

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-40467

(P2002-40467A)

(43) 公開日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
G 0 2 F	1/1345	G 0 2 F	2 H 0 8 9
	1/1333		2 H 0 9 0
	5 0 0		5 0 0 2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2000-231464(P2000-231464)

(22) 出願日 平成12年7月31日 (2000.7.31)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 鈴木 信孝

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 野村 浩朗

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 (外1名)

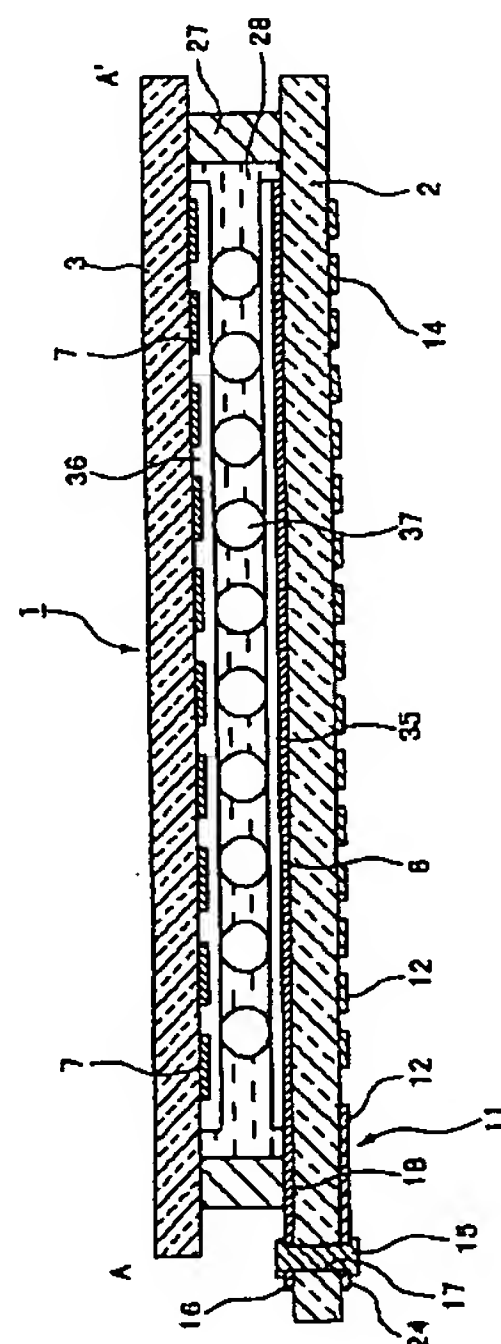
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 引き廻し抵抗の増大による表示品質の低下を招くことなく、狭額縁化による小型化を図ることができる液晶装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶装置は、一对の基板のうち、下側基板2の内面上に信号電極6が設けられるとともに、信号電極用引き廻し配線11が下側基板2を貫通するスルーホール17を介して基板外面にわたって設けられている。一方、上側基板3の内面上に走査電極7が設けられるとともに、走査電極用引き廻し配線が基板間にわたる上下導通部、さらに下側基板2を貫通するスルーホールを介して下側基板2の外面にわたって設けられている。これら構成要素は全て透明性を有する材料から形成されており、透過型液晶表示装置に適用可能となっている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向配置された一対の基板間に液晶層が挟持された液晶装置であって、

前記一対の基板を構成する第 1 の基板、第 2 の基板がともに透明性を有する材料からなり、前記第 1 の基板においては前記液晶層に面する内面上に透明性導電材料からなる第 1 の導電部が設けられるとともに、該第 1 の導電部と電氣的に接続された透明性導電材料からなる第 1 の引き廻し導電部が前記内面から基板内部を通り前記内面と反対側の外面にわたって設けられ、前記第 2 の基板においては前記液晶層に面する内面上に透明性導電材料からなる第 2 の導電部が設けられるとともに、該第 2 の導電部と電氣的に接続された透明性導電材料からなる第 2 の引き廻し導電部が前記第 2 の基板の内面から前記第 1 の基板の内面へ、さらに第 1 の基板の内面から基板内部を通り第 1 の基板の外面にわたって設けられ、少なくとも前記第 1 の基板の外面側および前記第 2 の基板の外面側にはそれぞれ偏光手段が設けられたことを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】 前記第 1 の基板の外面側周縁部に、前記第 1 の引き廻し導電部および前記第 2 の引き廻し導電部と電氣的に接続された外部接続端子が設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 3】 前記第 1 の基板における第 1 の引き廻し導電部が、前記第 1 の基板の内面側と外面側との間に設けられた孔の内部に設けられ前記第 1 の導電部と電氣的に接続された第 1 の孔内接続部と、前記第 1 の基板の外面上において前記第 1 の孔内接続部と電氣的に接続された第 1 の外面上接続部とを有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶装置。

【請求項 4】 前記孔が、前記第 1 の基板の内面側と外面側とを貫通するスルーホールであることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶装置。

【請求項 5】 前記第 1 の基板が、基板内部に透明性導電材料からなる 1 層以上の内部導電層を有する基板で構成されたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 6】 前記孔が、前記第 1 の基板の内面と前記内部導電層との間、前記第 1 の基板の外面と前記内部導電層との間、もしくは相互の内部導電層の間に設けられた複数のピアホールからなることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶装置。

【請求項 7】 前記第 1 の基板において、内面側の前記第 1 の導電部と外面側の前記第 1 の外面上接続部とが同種の透明性導電材料からなることを特徴とする請求項 3 ないし 6 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 8】 前記第 2 の基板から第 1 の基板にわたる前記第 2 の引き廻し導電部が、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に設けられ前記第 2 の導電部と電氣的に接続された基板間接続部と、前記第 1 の基板の内面側と

外面側との間に設けられた孔の内部に設けられ前記基板間接続部と電氣的に接続された第 2 の孔内接続部と、前記第 1 の基板の外面上において前記第 2 の孔内接続部と電氣的に接続された第 2 の外面上接続部とを有することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 9】 前記基板間接続部が、双方の基板間で前記液晶層を封止するシール材の内部に混入させた導電材料からなることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶装置。

10 【請求項 10】 前記第 1 の基板の内面上に、前記基板間接続部と前記第 2 の孔内接続部との間を電氣的に接続する第 2 の内面上接続部が設けられたことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の液晶装置。

【請求項 11】 前記第 1 の基板において、前記第 2 の内面上接続部と前記第 1 の導電部とが同種の透明性導電材料からなることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶装置。

20 【請求項 12】 前記第 1 の基板の外面側の非表示領域に、前記第 1 の引き廻し導電部および前記第 2 の引き廻し導電部と電氣的に接続された電子部品が実装されたことを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 13】 前記第 1 の基板および／または前記第 2 の基板が可撓性を有する基板で構成されたことを特徴とする請求項 1 ないし 12 のいずれか一項に記載の液晶装置。

30 【請求項 14】 前記第 1 の基板上の第 1 の導電部がストライプ状に形成された複数の電極であり、前記第 2 の基板上の第 2 の導電部が前記電極と交差する方向に延在するようストライプ状に形成された複数の電極であり、パッシブマトリクス型液晶装置を構成することを特徴とする請求項 1 ないし 13 のいずれか一項に記載の液晶装置。

40 【請求項 15】 互いに対向配置された一対の基板間に液晶層が挟持された液晶装置であって、前記一対の基板を構成する第 1 の基板、第 2 の基板がともに透明性を有する材料からなり、前記第 1 の基板においては前記液晶層に面する内面上に、複数のデータ線もしくは走査線が設けられるとともに、前記データ線もしくは走査線と電氣的に接続された透明性導電材料からなる第 1 の引き廻し導電部が前記内面から基板内部を通り前記内面と反対側の外面にわたって設けられ、薄膜ダイオードからなるスイッチング素子を介して前記データ線もしくは走査線と接続された透明性導電材料からなる画素電極が設けられ、前記第 2 の基板においては前記液晶層に面する内面上に、前記データ線もしくは走査線と交差する方向に延在するようストライプ状に形成された透明性導電材料からなる複数の走査線もしくはデータ線が設けられるとともに、該走査線もしくはデータ線と電氣的に接続された透明性導電材料からなる第 2 の引き廻し

導電部が前記第 2 の基板の内面から前記第 1 の基板の内面へ、さらに第 1 の基板の内面から基板内部を通り第 1 の基板の外面にわたって設けられ、少なくとも前記第 1 の基板の外側面および前記第 2 の基板の外側面にはそれぞれ偏光手段が設けられ、アクティブマトリクス型液晶装置を構成することを特徴とする液晶装置。

【請求項 16】 互いに対向配置された一対の基板間に液晶層が挟持された液晶装置であって、

前記一対の基板を構成する第 1 の基板、第 2 の基板がともに透明性を有する材料からなり、前記第 1 の基板においては前記液晶層に面する内面上に、複数のデータ線および走査線が設けられるとともに、前記データ線もしくは前記走査線の少なくともいずれか一方と電気的に接続された透明性導電材料からなる第 1 の引き廻し導電部が前記内面から基板内部を通り前記内面と反対側の外面にわたって設けられ、薄膜トランジスタからなるスイッチング素子を介して前記データ線および走査線と接続された透明性導電材料からなる画素電極が設けられ、前記第 2 の基板においては前記液晶層に面する内面上に透明性導電材料からなる共通電極が設けられるとともに、該共通電極と電気的に接続された透明性導電材料からなる第 2 の引き廻し導電部が前記第 2 の基板の内面から前記第 1 の基板の内面へ、さらに第 1 の基板の内面から基板内部を通り第 1 の基板の外面にわたって設けられ、少なくとも前記第 1 の基板の外側面および前記第 2 の基板の外側面にはそれぞれ偏光手段が設けられ、アクティブマトリクス型液晶装置を構成することを特徴とする液晶装置。

【請求項 17】 前記第 1 の基板の内面上に、カラーフィルターが設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 16 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 18】 前記第 1 の基板の外側面の前記偏光手段の外方に、照明手段が設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 17 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 19】 前記第 1 の基板の内側面もしくは外側面に、光を透過する機能と光を反射する機能とを合わせ持つ半透過反射部が設けられたことを特徴とする請求項 18 に記載の液晶装置。

【請求項 20】 前記第 1 の基板の外側面の前記偏光手段の外方に、光反射手段が設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 17 のいずれか一項に記載の液晶装置。

【請求項 21】 請求項 1 ないし 20 のいずれか一項に記載の液晶装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶装置および電子機器に関し、特に液晶装置の小型化にあたって表示領域外の領域を極力狭くした液晶表示パネルの構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ノートパソコン、携帯電話機、腕時計等の携帯用電子機器において、各種の情報を表示する手段として液晶表示パネルが広く使用されている。特に携帯用電子機器等では、筐体内部の限られた空間に液晶表示パネルを収容し、しかも表示し得る情報量を多くしたいという要求から、表示領域を極力広く、表示領域外の部分（以下、本明細書ではこの部分を非表示領域または額縁などという）を狭くする構成が望まれている。

【0003】通常、この種の液晶表示装置、特にパッシブマトリクス（単純マトリクス）型と呼ばれる液晶表示装置では、2枚の透明基板間に液晶が封入され、各透明基板の対向面に互いに直交するストライプ状の透明電極が形成されている。この液晶表示装置では、2枚の基板上の透明電極が互いに交差する部分が画素となり、液晶を各画素毎に外部から駆動する方式が採用されている。液晶を外部から駆動するためには、例えば各透明基板上の非表示領域を互いに対向する基板の外側に張り出させ、その領域に各基板の透明電極に対して信号を供給する駆動用 IC をそれぞれ実装し、各駆動用 IC の端子と各透明電極とを引き廻し配線を用いて電気的に接続する構成が採用されていた。

【0004】ところがその後、液晶表示パネルの狭額縁化、駆動用 IC の使用数の削減等を目的として、画素数がそれ程多くない小規模のパネルの場合には、2枚の透明基板上の全ての電極を一方の基板上の非表示領域に設けた多数の引き廻し配線に導通させ、これら引き廻し配線に接続した 1 個の駆動用 IC で駆動する方式が提案された。図 29、図 30 はこの方式の液晶表示装置の構成例を示している。

【0005】図 29 はチップ部品をフィルム（可撓性）基板上に実装したいわゆる COF（Chip On Film）実装と呼ばれる形態の回路基板を液晶表示パネルに接合したものであり、下側基板 100 の一辺側が上側基板 101 の外側に張り出しており、この部分に 1 個の駆動用 IC 102 が搭載されたフレキシブルプリント配線基板 103（Flexible Printed Circuit、以下、FPC と略記する）が電気的に接合されている。下側基板 100 および上側基板 101 の対向面には互いに直交する方向に多数のストライプ状電極 104、105 が形成されている。

【0006】図 30 はチップ部品をガラス基板上に実装したいわゆる COG（Chip On Glass）実装と呼ばれる形態のものであり、下側基板（ガラス基板）110 の一辺側が上側基板 111 の外側に張り出しており、この部分に駆動用 IC 112 が直接搭載され、さらに駆動用 IC 112 に駆動信号を供給するための FPC 113 が電気的に接合されている。

【0007】いずれの形態にしても、下側基板の電極用の引き廻し配線と上側基板の電極用の引き廻し配線は全て、FPC や駆動用 IC が実装された下側基板の一辺側に集められている。

【0008】液晶表示パネルを構成する上側基板、下側基板の引き廻し配線の接続構造の一例を図31、図32を用いて詳細に説明する。図31は上側基板120の電極および引き廻し配線の配置を示す平面図であり、図32は下側基板130の電極および引き廻し配線の配置を示す平面図である。図31に示すように、上側基板120においては、図中横方向に延在する短冊状の走査電極121がストライプ状に多数配置されている。ここで、多数の走査電極121が形成された領域が液晶表示装置としての表示領域122となる。そして、表示領域122の外方（図中表示領域122の右側と左側）の非表示領域に、各走査電極121に信号を供給するための走査電極用引き廻し配線123がそれぞれ配置されている。この引き廻し配線123は電極の延在方向に引き出された後、屈曲して上側基板120の一边側（図中下側の辺）の両端部に集められている。

【0009】一方、図32に示すように、下側基板130においては、上側基板120に形成された走査電極121と直交する方向（図中縦方向）に延在する短冊状の信号電極131がストライプ状に多数配置されている。そして、表示領域122の外方（図中表示領域122の下側中央部）の非表示領域に、各信号電極131に信号を供給するための信号電極用引き廻し配線132がそれぞれ配置されている。また、これら信号電極用引き廻し配線132が配置された領域の両側方に、上側基板120の走査電極用引き廻し配線123と電気的に接続するための走査電極用引き廻し配線133が走査電極121の数と同数、配置されている。また、この走査電極用引き廻し配線133のピッチは上側基板120の走査電極用引き廻し配線123のピッチと一致している。なお、本構成例においては、全ての引き廻し配線123、132は走査電極121もしくは信号電極131と一体に形成されており、インジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide、以下、ITOと略記する）等の透明導電膜で形成されている。

【0010】上記構成の上側基板120と下側基板130を貼り合わせると、下側基板130の外形よりも上側基板120の外形の方が小さく、上側基板120上の走査電極用引き廻し配線123の下端と下側基板130上の走査電極用引き廻し配線133の上端とが、図中符号134で示す上下導通部で対向するように位置する。上下導通部134には例えば異方性導電膜、導電ペースト、導電性粒子を含む導電材等が設けられており、これを介して上側基板120上の走査電極用引き廻し配線123と下側基板130上の走査電極用引き廻し配線133とが電気的に接続される。このようにして、全ての走査電極用引き廻し配線133と全ての信号電極用引き廻し配線132が下側基板130の一边側に集められたことになるので、この部分に例えば図29に示したようなCOF実装された基板との接続を行えば、COF実装基

板上の1個の駆動用ICから全ての走査電極121と信号電極131に対して信号を供給することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成の液晶表示装置には、以下のような問題点があった。すなわち、従来の液晶表示装置を構成する基板には、上記のように表示領域の外側に引き廻し配線を形成する領域が必ず必要になる。上述したように、近年の液晶表示装置においては表示容量がますます増加する傾向にあるが、表示容量（画素数）が増加する程、この引き廻し配線の本数が増えて引き廻し配線の形成領域が広がってしまうため、これが狭額縁化の障害となる。

【0012】表示容量を増やしても引き廻し配線形成領域が広がらないようにするには、引き廻し配線のピッチ（配線幅+配線間隔）を小さくすることも考えられるが、その場合、引き廻し配線抵抗の増大を招き、表示品質に悪影響を与える恐れがある。例えば100本の引き廻し配線を50 μ mピッチで形成する場合、5mm程度の引き廻し配線形成領域が必要になる。この時の引き廻し抵抗は数k Ω ~M Ω オーダーにまで達し、信号波形なまりなどの問題が生じる場合がある。

【0013】引き廻し配線の抵抗増大を抑えるためには、引き廻し配線を構成する透明導電膜の低抵抗化、低抵抗の金属補助配線の付加等の方法がある。しかしながら、前者の方法の場合、透明導電膜は電極の部分では十分な光透過率を確保することが重要であり、高い透過率を維持したままでの低抵抗化は困難である。また、後者の方法の場合、製造工程の負荷が増大するという問題がある。結局のところ、引き廻し配線の抵抗を増大させることなく、引き廻し配線形成領域の縮小化を図る有効な手段は今まで存在しなかった。

【0014】なお、液晶表示装置の狭額縁化を目的として、基板の裏面側に電子回路および駆動用ICを搭載する技術が特開平5-323354号公報に開示されている。同様に、一方の基板に画素パターン配線基板と駆動回路配線基板としての機能を兼用させる技術が特開平7-159802号公報に開示されている。しかしながら、これらの公報には、ただ単に一方の基板の表面側の駆動線をピアホール（コンタクトホール）を介して裏面側に導通させ、裏面側の駆動回路および駆動用ICに接続することが記載されているだけであって、液晶表示装置の全体構成は不詳である。

【0015】本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、引き廻し抵抗の増大などによる表示品質の低下を招くことなく、狭額縁化による小型化を図ることができる液晶装置、およびこれを用いた電子機器を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明の液晶装置は、互いに対向配置された一対

の基板間に液晶層が挟持された液晶装置であって、一対の基板を構成する第1の基板、第2の基板がともに透明性を有する材料からなり、第1の基板においては液晶層に面する内面上に透明性導電材料からなる第1の導電部が設けられるとともに、第1の導電部と電氣的に接続された透明性導電材料からなる第1の引き廻し導電部が前記内面から基板内部を通り前記内面と反対側の外面にわたって設けられ、第2の基板においては液晶層に面する内面上に透明性導電材料からなる第2の導電部が設けられるとともに、第2の導電部と電氣的に接続された透明性導電材料からなる第2の引き廻し導電部が第2の基板の内面から第1の基板の内面へ、さらに第1の基板の内面から基板内部を通り第1の基板の外面にわたって設けられ、少なくとも第1の基板の外面側および第2の基板の外面側にはそれぞれ偏光手段が設けられたことを特徴とする。

【0017】すなわち、本発明の液晶装置は、第1の基板、第2の基板がともに透明性を有する材料からなり、第1の基板の外面側および第2の基板の外面側に偏光手段が設けられた液晶装置において、第1の基板の外面に、第1の基板内面の第1の導電部および第2の基板内面の第2の導電部とそれぞれ電氣的に接続された第1の引き廻し導電部および第2の引き廻し導電部が設けられたものである。ここで言う「第1の導電部」、「第2の導電部」とは、具体的にはパッシブマトリクス型液晶装置においては走査電極、信号電極等の電極、もしくはアクティブマトリクス型液晶装置においては走査線、データ線等の配線のことを指す。

【0018】詳細には、第1の導電部に接続された第1の引き廻し導電部は、第1の基板の内面から基板内部を通り第1の基板の外面にわたって設けられている。一方、第2の導電部に接続された第2の引き廻し導電部は、第2の基板の内面から基板間をわたって第1の基板の内面へ、さらに第1の基板の内面から基板内部を通り第1の基板の外面にわたって設けられている。

【0019】よって、従来の構成で言えば、引き廻し配線が第1の基板の内面上の電極形成領域（言い換えると表示領域）の外側の領域（非表示領域）に引き廻されていたのに対し、本発明の基本的構成では、引き廻し配線（引き廻し導電部）が第1の基板の内面側から基板内部を通して外面側に引き廻されている。後述するように本発明は透過型液晶装置に適用可能であるが、第1、第2の引き廻し導電部がともに透明性を有する導電材料から構成されているので、透過型液晶装置に適用した場合、これら引き廻し導電部を基板外面側に引き廻した後は平面的に表示領域に相当する領域内に形成しても表示上何ら支障はない。つまり、一対の基板の全ての引き廻し導電部が第1の基板の内部を通して第1の基板の外面側に引き廻されており、第1の基板の外面に対して例えばCOF実装を行えば、COF上の1個の駆動用ICから第

1、第2の導電部全てに対して信号を供給することができる。

【0020】したがって、本発明の構成によれば、従来の構成において第1の基板内面の表示領域外側に設けていた引き廻し領域が不要となるので、その分だけ従来に比べて大幅に額縁部分を狭くすることができる。また、表示領域内を含めて第1の基板の外面側全面に引き廻し導電部をレイアウトすることができ、引き廻し導電部間のピッチを余裕を持って設計することができるため、引き廻し抵抗が増大するという問題が生じることもない。

【0021】また、第1の基板の外面側周縁部に、第1の引き廻し導電部および第2の引き廻し導電部と電氣的に接続した外部接続端子を設けることが望ましい。

【0022】外部接続端子を周縁部に設けておけば、COFなどを実装する場合、外部接続端子とCOFの端子を接合する際の位置合わせを容易に行うことができる。また、COF接合時もしくは接合後、接合部分に応力が発生する場合があるが、その位置が表示領域から外れた基板周縁部であれば、前記応力が表示に悪影響を及ぼすこともない。

【0023】第1の基板における第1の引き廻し導電部の具体的な構成は、第1の基板の内面側と外面側との間に設けられた孔の内部に設けられ第1の導電部と電氣的に接続された第1の孔内接続部と、第1の基板の外面上において第1の孔内接続部と電氣的に接続された第1の外面上接続部とを有するものを用いることができる。また、前記孔は、第1の基板の内面側と外面側とを貫通するスルーホールとすることができる。

【0024】この構成とすれば、第1の基板に例えばレーザー加工、ケミカルエッチング等の操作を施すことにより容易にスルーホールを形成することができる。さらに、スルーホール内への銀ペースト等の充填、電解メッキ処理等を施すことによりスルーホール内に導電性材料からなる上記第1の孔内接続部を形成することができる。一方、第1の外面上接続部は、透明性導電膜の成膜、パターニング等の通常の配線形成技術によって容易に形成することができる。なお、上記第1の孔内接続部は、第1の導電部と第1の外面上接続部とを電氣的に接続できればよいのであって、必ずしも孔の内部全体に埋め込まれていなくてもかまわない。また、第1の孔内接続部はシール直下に設けても良いし、シールから離間した位置に第1の孔内接続部を配置しても良い。シール直下に第1の孔内接続部を設けた場合には、例えばシール材中に導電部材を混入させ、重合することで電氣的に接続できるので、額縁を狭くできるとともに構造が簡単になる。第1の孔内接続部の部分は製造上の理由から第1の基板上で若干盛り上がった形状となる可能性があるため、表示上で支障があればシールの外側に第1の孔内接続部を配置させれば問題ない。

【0025】また、第1の基板は、内面側の第1の導電

部を構成する導電層、外面側の第1の外面上接続部を構成する導電層の他、基板内部に透明性導電膜からなる1層以上の内部導電層を有する基板で構成してもよい。この場合には、第1の基板の内面から外面にわたる孔は、第1の基板の内面と内部導電層との間、第1の基板の外面と内部導電層との間、もしくは相互の内部導電層の間に設けられた複数のビアホールから構成されるものとなる。

【0026】この種の基板を用いると、例えば引き廻し導電部の数が増え、第1の基板の外面上だけに多数の引き廻し導電部を配置するのが難しくなった場合に、一部の引き廻し導電部を内部導電層を用いて引き廻すこともでき、引き廻しの自由度が向上するので、表示容量の増大にも対応することが可能になる。

【0027】第1の外面上接続部を有する構成の場合、内面側の第1の導電部と外面側の第1の外面上接続部を同種の透明性導電材料で構成することができる。

【0028】この構成にすると、第1の基板の内面側と外面側に透明導電膜を成膜した後、内面側と外面側の両面にフォトリソグラフィ、エッチングを施し、両面の透明導電膜を同時にパターンニングして第1の導電部と第1の外面上接続部を形成することができるので、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0029】一方、第2の引き廻し導電部の具体的な構成については、第2の引き廻し導電部が、第1の基板と第2の基板との間に設けられ第2の導電部と電氣的に接続された基板間接続部と、第1の基板の内面側と外面側との間に設けられた孔の内部に設けられ基板間接続部と電氣的に接続された第2の孔内接続部と、第1の基板の外面上において第2の孔内接続部と電氣的に接続された第2の外面上接続部とを有する構成とすることができる。

【0030】前記基板間接続部には、双方の基板間にわたるように形成した導電性ペーストや導電性粒子等、任意の手段を用いることができる。もしくは、液晶層を封止するシール材の内部に混入させた導電材を用いても良い。

【0031】また、基板間接続部と第2の孔内接続部との位置関係については、基板間接続部の直下に第2の孔内接続部を設けても良いし、基板間接続部から離間した位置に第2の孔内接続部を配置しても良い。その場合、第1の基板の内面上に、基板間接続部と第2の孔内接続部との間を電氣的に接続する第2の内面上接続部を設けることが望ましい。

【0032】基板間接続部の直下に第2の孔内接続部を設けた場合には、例えばシール材中に導電部材を混入させ、重合することで電氣的に接続できるので、額縁を狭くできるとともに構造が簡単になる。ただし、第1の孔内接続部と同様、第2の孔内接続部の部分は製造上の理由から第1の基板上で若干盛り上がった形状となる可能

性があるので、基板間接続部の形成との関係、もしくは表示上で支障があれば、基板間接続部と第2の孔内接続部とを離間させれば問題はない。

【0033】さらにその場合、第2の内面上接続部と第1の導電部とを同種の透明性導電材料で形成することが望ましい。

【0034】この構成とした場合、第2の内面上接続部と第1の導電部とを一工程で同時に形成できるので、製造工程が複雑化することがない。

【0035】また駆動回路との接続に関しては、先に第1の基板の外面に設けた外部接続端子にCOFを実装する例を説明したが、第1の基板の外面側のうち、非表示領域に電子部品を直接実装し、この電子部品と第1の引き廻し導電部および第2の引き廻し導電部とを第1の基板の外面上で電氣的に接続してもよい。ここで言う「電子部品」とは、具体的には液晶装置の駆動回路に用いる駆動用IC、コンデンサ等のことを指す。

【0036】本発明の液晶装置では、第1の基板の外面上に電子部品を直接実装することもできるが、その際、非表示領域に電子部品を配置するようにすれば、表示には支障がなく、その分だけ額縁が大きくなるという欠点はあるものの、第1の基板が駆動回路基板を兼ねることができ、部品数の低減等の利点が得られる。

【0037】基板材料としては、第1の基板、第2の基板のいずれか一方の基板あるいは両方の基板ともに、例えばプラスチックフィルム基板等の可撓性を有する基板で構成しても良い。

【0038】この構成にすると、液晶装置の薄型化、軽量化が図れる、基板の割れ等の破損が生じにくくなる、基板を湾曲させることで曲面表示が可能になる、等の利点が得られ、携帯機器等の電子機器に好適なものとなる。

【0039】本発明を適用し得る液晶装置の方式としては、例えば以下の3つが挙げられる。一つはパッシブマトリクス型液晶装置であり、その場合、第1の基板上の第1の導電部はストライプ状に形成された複数の電極となり、第2の基板上の第2の導電部が前記電極と交差する方向に延在するようストライプ状に形成された複数の電極となる。勿論、第1の導電部と第2の導電部のどちらが走査電極であっても、信号電極であってもかまわない。

【0040】他の一つはスイッチング素子に薄膜ダイオード(Thin Film Diode、以下、TFDと略記する)を用いたアクティブマトリクス型液晶装置であり、その場合、第1の基板上の第1の導電部は複数のデータ線もしくは走査線となり、第2の基板上の第2の導電部は前記データ線もしくは走査線と交差する方向に延在するようストライプ状に形成された複数の走査線もしくはデータ線となる。

【0041】さらに他の一つはスイッチング素子に薄膜

トランジスタ (Thin Film Transistor, 以下、TFTと略記する) を用いたアクティブマトリクス型液晶装置であり、その場合、第1の基板上の第1の導電部は複数のデータ線もしくは走査線の少なくともいずれか一方となり、第2の基板上の第2の導電部は一つの共通電極となる。

【0042】また、以上説明した本発明の液晶装置において、第1の基板の内面上あるいは第2の基板の内面上にカラーフィルターを設けても良い。

【0043】この構成にすれば、狭額縁で表示品質の高いカラー液晶装置を実現することができ、今後、カラー化がさらに進むことが予想される各種電子機器の表示部に好適なものとなる。

【0044】本発明の液晶装置において、第1の基板の外面側の偏光手段の外方に、照明手段を設けることができる。

【0045】本発明の液晶装置では、第1の基板、第2の基板、第1の導電部、第2の導電部、第1の引き廻し導電部、第2の引き廻し導電部が全て透明性を有する材料で構成されているので、第1の基板の外面側の偏光手段の外方に照明手段を設けることにより、透過型液晶装置を実現することができる。

【0046】もしくは、上記照明手段を設けた上で、第1の基板の内面側もしくは外面側に半透過反射部を設けてもよい。ここで言う「半透過反射部」とは、光を透過する機能と光を反射する機能とを合わせ持つ部材のことであって、例えば反射層の一部に光を透過するための開口部が設けられたもの、あるいは膜自身が光を一部透過し、一部反射する機能を持ったもの (いわゆるハーフミラー) などが用いられる。

【0047】この構成にすれば、明るい場所では反射型として用い、暗い場所では透過型として用いる、いわゆる半透過反射型液晶装置を実現することができる。

【0048】もしくは、上記照明手段に代えて、第1の基板の外面側の偏光手段の外方に、光反射手段を設けてもよい。

【0049】この構成にすれば、反射型液晶装置を容易に実現することができる。この場合、光反射手段の外面側であれば任意の部品等を配置しても表示に支障がない。

【0050】本発明の電子機器は、上記本発明の液晶装置を備えたことを特徴とする。本発明によれば、狭額縁化による小型の液晶装置を備えたことによって、装置全体が小型である割に表示領域が広く、携帯性に優れた電子機器を実現することができる。

【0051】

【発明の実施の形態】 【第1の実施の形態】 以下、本発明の第1の実施の形態を図1～図12を参照して説明する。

【0052】本実施の形態は、本発明の液晶装置をパッ

シブマトリクス型液晶表示装置に適用した例であって、透過型液晶表示装置の例である。

【0053】図1は本実施の形態の液晶表示装置全体を上面側から見た斜視図、図2は下面側から見た斜視図、図3は下側基板の上面 (電極形成面) 図、図4は下側基板を下面側から見た透過平面図、図5は上側基板の下面 (電極形成面) 図、図6は上側基板と下側基板を重ね合わせた状態を示す透過平面図、図7は図6のA-A'線に沿う断面図、図8は図6のB-B'線に沿う断面図である。なお、以下の全ての図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【0054】本実施の形態の液晶表示装置1は、図1に示すように、下側基板2 (第1の基板) と上側基板3 (第2の基板) とが対向配置され、これら基板間に液晶層 (図1では図示略) が挟持されている。本実施の形態では、下側基板2および上側基板3の材料としてガラス等からなる透明基板が用いられている。以下の説明では、双方の基板の液晶層に面する側の面を「内面」、それと反対側の面を「外面」という。すなわち、双方の基板において液晶層が配置される側の面を「内面」、それと反対側の面を「外面」という。また、下側基板2の外面側および上側基板3の外面側に偏光板4、5 (偏光手段) がそれぞれ貼着され、さらに偏光板4の外方にバックライト88 (照明手段) が取り付けられている。なお、図2以降の図面では、偏光板4、5、バックライト88の図示を省略する。

【0055】下側基板2の内面上には多数の信号電極6 (第1の導電部) がストライプ状に設けられ、それと対向する上側基板3の内面上には信号電極6と直交する方向に延在する多数の走査電極7 (第2の導電部) がストライプ状に設けられている。そして、信号電極6と走査電極7が交差する部分が個々の画素8となり、多数の画素8がマトリクス状に配列した領域が表示領域9となる。なお、本実施の形態では下側基板2側の電極を信号電極、上側基板3側の電極を走査電極として説明するが、これは逆であっても一向にかまわない。また、本実施の形態では信号電極6および走査電極7の形状をストライプ状としたが、本形状に限定されるものではなく、多重マトリクス形状等、種々多用な形状で設けても本発明において適用が可能である。

【0056】図2に示すように、下側基板2の外面上には、後述する信号電極用引き廻し配線 (第1の引き廻し導電部) の一部を構成する信号電極用接続配線12 (第1の外面上接続部)、および走査電極用引き廻し配線 (第2の引き廻し導電部) の一部を構成する走査電極用接続配線14 (第2の外面上接続部) がそれぞれ形成されている。また、駆動用IC10等を搭載したCOF47を接続するための多数の外部接続端子26が形成されている。

【0057】図3に示すように、下側基板2の内面上に、ITO等の透明性導電膜からなる多数の信号電極6がストライプ状に設けられている。信号電極6の一端（図中右端）はそのまま電極の延在方向に細く延び、その先端が円形に形成され、後述する孔内接続部（第1の孔内接続部）と接続するためのランド16となっている。ランド16の中央には、下側基板2の内面、外面間を貫通するスルーホールが形成されている。信号電極6の端部のこの部分が、信号電極6と電氣的に接続された信号電極用引き廻し配線の一部を構成する信号電極用接続配線18となる。

【0058】本実施の形態の場合、全ての信号電極用接続配線18は、図3における信号電極6の右側の領域に引き出されているが、右側と左側に振り分けて引き出しでも良いし、接続配線の引き出し方向は任意で良い。また、スルーホールを直線的に配置するのではなく、ジグザグ（千鳥配列）に配置することで狭ピッチにも対応可能になる。また、特に接続配線として信号電極6よりも細い部分を作らなくても、単に信号電極6の端部にスルーホールを設けた構成でも良い。

【0059】また、図3における信号電極形成領域の上方に、後述する上下導通部（基板間接続部）と孔内接続部（第2の孔内接続部）との間を電氣的に接続する多数の走査電極用接続配線21（第2の内面上接続部）が形成されている。これら走査電極用接続配線21は上側基板3の各走査電極7とランド22で上下基板間の上下導通により電氣的に接続されるものである。本実施の形態の場合、各走査電極用接続配線21の一端は上下導通部に接する矩形のランド22、他端は孔内接続部に接する円形のランド23となっており、円形のランド23の中央には下側基板2の内面、外面間を貫通するスルーホールが形成されている。これら走査電極用接続配線21も信号電極6と同じITOなどの透明性導電材料で形成されている。

【0060】図4は、図3に示す下側基板2を裏返した状態を示している。下側基板2の外面上には、図3に示した信号電極用接続配線18のランド16の中に形成されたスルーホール、走査電極用接続配線21のランド23の中に形成されたスルーホールの位置に対応して円形のランド24、25がそれぞれ設けられている。さらに下側基板2の外面上には、信号電極用接続配線18のランド16の中に形成されたスルーホールに対応する各ランド24から信号電極用接続配線12がそれぞれ設けられ、同様に走査電極用接続配線21のランド23の中に形成されたスルーホールに対応する各ランド25から走査電極用接続配線14が設けられている。

【0061】下側基板2の周縁部の4辺（4つの基板辺）のうち、2辺（2つの基板辺）に沿って上記多数のランド24、25が配置されており、上側基板3の内面に形成された走査電極7との電氣的接続（上下導通）が

なされる基板辺（ランド25が配置される基板辺）と対向する1辺に沿って多数の外部接続端子26が形成されている。つまり、下側基板2の外面上に形成される外部接続端子26は、上側基板3の内面に形成された走査電極7の延在方向に位置する下側基板2の基板辺に沿って端部で配列形成されている。これら外部接続端子26の各々は信号電極用接続配線12もしくは走査電極用接続配線14と接続されている。本実施の形態の場合、下側基板2の外面に形成された信号電極用接続配線12、走査電極用接続配線14、外部接続端子26は全て、内面側の信号電極6、各接続配線18、21等と同じく、ITO等の透明性導電材料から形成されている。

【0062】なお、下側基板2の外面は、外部接続端子26の形成領域を除く、配線が露出した領域をポリイミド、レジスト等の樹脂を用いて被覆しておくことが望ましい。このような被覆層を形成すると、信号電極用接続配線12、走査電極用接続配線14等の配線の腐食、断線、ショート等の不具合を防止することができる。

【0063】図5に示すように、上側基板3の内面上に、ITOなどの透明性導電膜からなる多数の走査電極7がストライプ状（帯状）に設けられている。図5における各走査電極7の長さ方向の端部が上下導通部に接続される部分となる。なお、図示しない上側基板3の外側は何も形成されていない平坦な面となっている。

【0064】上記構成の下側基板2と上側基板3を重ね合わせると、図6に示すようになる。図6において、2点鎖線で示した符号27の部材は両基板を接着するとともに液晶層を基板間に封止するためのシール材である。信号電極6と走査電極7が交差する部分が個々の画素8となり、多数の画素8がマトリクス状に配列した領域が表示領域9となる。本実施の形態の場合、下側基板2の外形よりも上側基板3の外形の方が小さく、下側基板2の周縁部は上側基板3の外側にはみ出している。下側基板2の内面上の各信号電極用接続配線18の先端のランド16の部分は、それぞれ上側基板3の外側にはみ出して位置している。つまり、各信号電極6から導出される各信号電極用接続配線18はシール材の形成部を突き抜け、更に上側基板3の外形（外周）よりも外側に延在して形成され、その先端部分にランド16が配置されている。一方、下側基板2の内面上の各走査電極用接続配線21については、上下導通部に接する矩形のランド22の部分がシール材27の部分に位置し、スルーホールが設けられた円形のランド23の部分が上側基板3の外側にはみ出して位置している。

【0065】図7は図6のA-A'線に沿う断面図、すなわち信号電極6に沿った方向に切断した断面図である。この図に示すように、下側基板2と上側基板3との間にシール材27が挟持され、下側基板2と上側基板3とシール材27とにより密閉された空間に液晶層28が挟持されている。ここでは、液晶層28として例えばS

TN (Super Twisted Nematic) モード等に用いられるカイラルネマチック液晶等の一般的な液晶を用いることができる。

【0066】下側基板2の内面上に信号電極6および信号電極6と一体形成された信号電極用接続配線18が形成されるとともに、下側基板2の外面上には信号電極用接続配線12が形成され、双方の信号電極用接続配線12、18の先端のランド16、24の部分には基板を貫通するスルーホール17が形成されている。スルーホール17の内部には銀ペースト等の導電性材料が充填され

ており、この導電性材料が、内面側の信号電極用接続配線18と外面側の信号電極用接続配線12とを電気的に接続する孔内接続部15を構成している。

【0067】ここで、孔内接続部15のより詳細な構成としては、例えば図10(a)に示すように、スルーホール17の内部に銀ペースト等の導電性材料を埋め込んで孔内接続部15を形成した後、導電性材料の表面を絶縁性の樹脂で被覆するなどして被覆層29を形成すると、導電性材料の腐食を防止することができる。もしくは、図10(b)に示すように、スルーホール17の内

部に導電性材料を埋め込んで孔内接続部15を先に形成した後、孔内接続部15の上面および下面を覆うように下側基板2の内面上および外面上にそれぞれ信号電極用接続配線18、12を形成してもよい。

【0068】もしくは、孔内接続部は、内面側および外面側の信号電極用接続配線同士を電気的に接続できればよいのであって、必ずしも孔の内部全体に埋め込まれていなくてもかまわない。したがって、図11に示すように、電解メッキ法を用いてスルーホール17の内壁にのみ導電性材料を付着させ、孔内接続部30としてもよい。

【0069】以上のような配線構造を採ることにより、図7に示すように、外部接続端子26から入力された画像信号は、下側基板2の外面上の信号電極用接続配線12、孔内接続部15、下側基板2の内面上の信号電極用接続配線18を経由して各信号電極6に供給される。よって、これら下側基板2の外面上の信号電極用接続配線12、孔内接続部15、下側基板2の内面上の信号電極用接続配線18が信号電極用引き廻し配線11を構成することになる。

【0070】また図7に示すように、上側基板3の内面には多数の走査電極7が形成されている。そして、下側基板2、上側基板3双方の液晶層28に接する最上層には配向膜35、36がそれぞれ形成されている。配向膜35、36はポリイミド等の膜からなり、ラビング等の配向処理が施されたものである。また、下側基板2と上側基板3の間には基板間の間隔（以下、セルギャップという）を一定に保持するためのスペーサ37が散布されている。

【0071】一方、図8は図6のB-B'線に沿う断面

図、すなわち走査電極7に沿った方向に切断した断面図であり、走査電極用引き廻し配線13の構成が示されている。この図に示すように、上側基板3の内面上に、シール材27の上面と接触するように走査電極7が形成されている。また、下側基板2の内面上には、多数の信号電極6が形成されるとともに、シール材27の下面と接触するように走査電極用接続配線21が形成されている。ここで、シール材27の内部には樹脂等のバインダー中に金属粒子、プラスチックボールの表面を金属めっきした粒子等の導電材が混入されており、シール材27の上面および下面にそれぞれ接触した走査電極7と走査電極用接続配線21とが異方性を有して電気的に接続されて上下導通部19を構成している。

【0072】以下、下側基板2の内面から外面にわたって電気的に接続される構成は、信号電極用引き廻し配線11の場合と同様である。すなわち、下側基板2の外面上に走査電極用接続配線14が形成され、内面側、外面側双方の走査電極用接続配線21、14の先端のランド23、25の部分にスルーホール38が形成されている。スルーホール38の内部には銀ペースト等の導電性材料が充填され、この導電性材料が孔内接続部20を構成し、内面側、外面側の走査電極用接続配線21、14を互いに電気的に接続している。

【0073】以上のような配線構造を採ることにより、外部接続端子26から入力された走査信号は、下側基板2の外面上の走査電極用接続配線14、孔内接続部20、下側基板2の内面上の走査電極用接続配線21、上下導通部19を経由して各走査電極7に供給される。よって、これら下側基板2の外面上の走査電極用接続配線14、孔内接続部20、下側基板2の内面上の走査電極用接続配線21、および上下導通部19が走査電極用引き廻し配線13を構成することになる。

【0074】なお、シール材27の内部に導電材を混入してこの部分を上下導通部19とすることに代えて、例えば図9に示すように、上側基板2の内面上でシール材27外側の下側基板2のスルーホール38の上方にあたる位置まで走査電極7を延在させ、下側基板2のスルーホール38の上方に任意の上下導通材39を形成し、この部分を上下導通部40としてもよい。この上下導通材39は、例えば銀ペースト等の印刷により形成することができる。この構成の場合、シール材27の部分では電気的導通がないが、上下導通材39の形成部分で基板間の導通がなされ、導通経路としては図8の構造と同様になる。

【0075】以下、上記構成の液晶表示装置の製造方法について説明する。

【0076】下側基板2の材料としてガラス基板等の透明基板を用意し、基板の表裏両面にITO等の透明性導電膜を成膜する。次に、基板両面の透明性導電膜上に感光性レジストを塗布した後、基板両面上にフォトマスク

を配置し、同時に露光を行う。次いで、周知のフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いて下側基板 2 の表裏両面の透明性導電膜のパターニングを同時に行うことにより、上述の下側基板 2 内面側の信号電極 6、各接続配線 18、21、外面側の信号電極用接続配線 12、走査電極用接続配線 14、外部接続端子 26 等を一括して形成する。

【0077】次に、エッチング剤としてフッ酸を用いたケミカルエッチングにより下側基板 2 上の各接続配線端部の所定の箇所に基板を貫通するスルーホール 17、38 を形成する。スルーホールの他の形成方法としては、CO₂ レーザー等の照射によるレーザー加工を用いてもよい。その後、スルーホール 17、38 の内部に銀ペースト等の導電性材料を充填して孔内接続部 15、20 を形成し、下側基板 2 両面の各接続配線間を電氣的に導通させる。また、孔内接続部の他の形成方法としては、電解メッキ処理等を用いてスルーホールの内壁に導電性材料を付着させる方法でもよい。いずれにしても、本実施の形態の場合、基板の表裏両面の透明性導電膜材料を同じにしたことによって、1 回のフォトリソグラフィ、エッチング工程で下側基板 2 内面側の信号電極等と外面側の各種接続配線等を同時に形成できるため、製造工程を大幅に簡略化することができる。

【0078】一方、上側基板 3 の材料としてガラス基板等の透明基板を用意し、基板の一面（内面となる面）側に ITO 等の透明性導電膜を成膜する。次いで、周知のフォトリソグラフィ、エッチング技術を用いて透明性導電膜をパターニングし、ストライプ状の走査電極 7 を形成する。

【0079】次に、下側基板 2、上側基板 3 双方の内面上にポリイミド等を塗布、焼成した後、ラビング法等による配向処理を施して配向膜 35、36 をそれぞれ形成する。次いで、下側基板 2、上側基板 3 のいずれか一方の基板上にセルギャップを保持するためのスペーサ 37 を散布し、シール材 27 となる樹脂材料を印刷した後、下側基板 2 と上側基板 3 とを貼り合わせ、シール材 27 を硬化させて、空セルを作製する。本実施の形態の場合、シール材 27 の部分を上下導通部とするためにシール材 27 となる樹脂材料の中に金属粒子等の導電材を混入させておく。

【0080】次に、空セル内に、真空注入法等によりシール材の液晶注入口から液晶を注入し、液晶注入口を封止することで液晶セルが作製される。さらに、上側基板 3 の外面側および下側基板 2 の外面側に偏光板 5 をそれぞれ貼着した後、下側基板 2 の外面側にバックライトを取り付ける。以上の工程により、本実施の形態の液晶表示装置 1 が完成する。

【0081】従来の構成では、各電極の引き廻し配線が例えば下側基板の内面上の表示領域の外側に引き廻されていたのに対し、本実施の形態の構成では、信号電極用

引き廻し配線 11、走査電極用引き廻し配線 13 の双方が、下側基板 2、上側基板 3 各々の内面から下側基板 2 の内部を通して下側基板 2 の外面側に引き廻されている。

【0082】したがって、本実施の形態の液晶表示装置によれば、従来の構成において下側基板内面の表示領域外側に設けていた引き廻し領域が不要となるので、その分だけ従来に比べて大幅に額縁を狭くすることができる。また、表示領域 9 内を含めて下側基板 2 の外面側全面に多数の接続配線をレイアウトすることができ、接続配線間のピッチを余裕を持って設計することができるので、引き廻し抵抗が増大するという問題が生じることもない。

【0083】本実施の形態では上下の基板ともにガラス基板を用いたが、これら基板の材料として、ポリカーボネート、ポリエーテルスルホン、アクリル系樹脂等からなるプラスチックフィルム基板等、可撓性を有する透明基板で構成しても良い。この構成にすると、液晶表示装置の薄型化、軽量化が図れる、基板の割れ等の破損が生じにくくなる、基板を湾曲させることで曲面表示が可能になる、等の利点が得られ、携帯機器等の電子機器に好適なものとなる。

【0084】また、下側基板 2 外面の周縁部に外部接続端子 26 が設けられているので、COF などを実装するような場合、外部接続端子 26 と COF の端子を接続する際の位置合わせを容易に行うことができる。また、COF 接合時もしくは接合後、接合部分に応力が発生する可能性があるが、その位置が表示領域 9 から外れた基板周縁部であれば、前記応力が表示に悪影響を及ぼすこともない。

【0085】本実施の形態の場合、下側基板 2 のスルーホール 17、38 の位置をシール材 27 の外側に配置したため、スルーホール 17、38 の孔内接続部 15、20 の部分が下側基板 2 上で若干盛り上がった形状となったとしても、その影響でシール材 27 内部の表示領域 9 のセルギャップが変わるようなこともなく、画像表示上何ら支障がない。

【0086】また下側基板 2 の構成に関しては、基板の内外面に導電層を形成した基板だけでなく、例えば図 12 に示すように、下側基板 2 の内部に透明性導電膜からなる 1 層以上の内部導電層 42 を有する基板で構成してもよい。この場合には、下側基板 2 の内面と外面の間の電氣的導通は、下側基板 2 の内面と内部導電層 42 との間を貫通するビアホール 43 内の孔内接続部 44、および下側基板 2 の外面と内部導電層 42 との間を貫通するビアホール 45 内の孔内接続部 46（もしくは内部導電層が 2 層以上ある場合には相互の内部導電層間を貫通するビアホール内の孔内接続部）によってなされることになる。

【0087】下側基板 2 にこの種の基板を用いると、例

えば引き廻し配線の数が増え、下側基板の外面上だけで多数の引き廻し配線を引き廻すことが難しくなった場合に、一部の引き廻し配線を内部導電層を経由して引き廻すこともできる。そうすれば、引き回しの自由度が向上するので、表示容量の増大にも対応することが可能になる。

【0088】【第2の実施の形態】以下、本発明の第2の実施の形態を図13、図14を参照して説明する。

【0089】本実施の形態も第1の実施の形態と同様、本発明の液晶装置をパッシブマトリクス型液晶表示装置に適用した例であって、透過型液晶表示装置の例である。第1の実施の形態と異なる点は、第1の実施の形態が駆動用ICの実装形態としてCOF実装を採用したのに対し、本実施の形態はCOG実装を採用している点である。

【0090】このように、本実施の形態の液晶表示装置の概略構成は第1の実施の形態と共通であるため、共通な構成については図示および説明を省略する。図13は第1の実施の形態の図2に対応する図であって、本実施の形態の液晶表示装置全体を下面側から見た斜視図、図14は図13のB-B'線に沿う断面図である。なお、これらの図面において、図1～図12と共通の構成要素については同一の符号を付す。

【0091】第1の実施の形態の場合、下側基板の外面上には信号電極用接続配線、走査電極用接続配線、および外部接続端子が形成されているのみであったが、本実施の形態の液晶表示装置31の場合、図13に示すように、下側基板2の外面上に信号電極用接続配線12、走査電極用接続配線14、および外部接続端子26が形成されるとともに、駆動用IC10が直接実装されている。さらに、外部接続端子26と駆動用IC10の端子とを接続する信号入力用配線41が形成されている。

【0092】本実施の形態の場合、下側基板の内面上の信号電極用接続配線は、隣接する信号電極において、信号電極6の左側、右側、左側、…というように交互に反対側の領域に引き出されている。そして、信号電極用接続配線のスルーホールに対応する複数のランド24が、下側基板2の周縁部の4辺のうち、対向する2辺に沿って設けられ、これらのランド24から駆動用IC10の実装領域に向けて信号電極用接続配線12がそれぞれ設けられている。また、走査電極用接続配線のスルーホールに対応する各ランド25が下側基板2の周縁部の1辺に沿って設けられ、これらのランド25から駆動用IC10の実装領域に向けて走査電極用接続配線14が設けられている。

【0093】本実施の形態の液晶表示装置31は透過型液晶表示装置であるから、表示領域9内に駆動用IC10を配置することはできず、下側基板2の1辺側が上側基板3の外側、すなわち非表示領域に延び、この部分に駆動用IC10が実装されている。

【0094】図14は本実施の形態の液晶表示装置31を走査電極7に沿った方向に切断した断面図であり、走査電極用引き廻し配線13の構成が示されている。この図に示すように、上側基板3の内面上に、シール材27の上面と接触するように走査電極7が形成されている。また、下側基板2の内面上には、多数の信号電極6が形成されるとともに、シール材27の下面と接触するように走査電極用接続配線21が形成されている。ここで、シール材27の内部には樹脂等のバインダー中に金属粒子等の導電材が混入されており、シール材27の上面および下面にそれぞれ接触した走査電極7と走査電極用接続配線21とが電氣的に接続されて上下導通部19を構成している。

【0095】下側基板2の外面上に走査電極用接続配線14が形成され、内面側、外面側双方の走査電極用接続配線21、14の先端のランド23、25の部分にスルーホール38が形成されている。スルーホール38の内部には銀ペースト等の導電性材料が充填され、この導電性材料が孔内接続部20を構成し、内面側、外面側の走査電極用接続配線21、14を互いに電氣的に接続している。

【0096】また、下側基板2の外面上の走査電極用接続配線14のスルーホール38が設けられた側と反対側の端部には、駆動用IC10の端子32が接続されている。以上のような配線構造を採ることにより、駆動用IC10から出力された走査信号は、下側基板2の外面上の走査電極用接続配線14、孔内接続部20、下側基板2の内面上の走査電極用接続配線21、上下導通部19を経由して各走査電極7に供給される。よって、これら下側基板2の外面上の走査電極用接続配線14、孔内接続部20、下側基板2の内面上の走査電極用接続配線21、および上下導通部19が走査電極用引き廻し配線13を構成することになる。

【0097】図示しない信号電極用引き廻し配線の構成も同様であって、駆動用IC10から出力された画像信号は、下側基板2の外面上の信号電極用接続配線12、孔内接続部、下側基板2の内面上の信号電極用接続配線を経由して各信号電極6に供給される。よって、これら下側基板2の外面上の信号電極用接続配線12、孔内接続部、下側基板2の内面上の信号電極用接続配線が信号電極用引き廻し配線を構成することになる。

【0098】本実施の形態の液晶表示装置31においては、下側基板2の1辺側を上側基板3の外側に延在させ、その部分に駆動用IC10を実装した構成としているので、駆動用IC10を実装する領域を設けた分、額縁部分は若干広くなるものの、駆動用ICを搭載したCOF等を接続する必要がなくなり、接続用部品の削減を図ることができる。

【0099】【第3の実施の形態】以下、本発明の第3の実施の形態を図15～図17を参照して説明する。

【0100】本実施の形態も第1、第2の実施の形態と同様、本発明の液晶装置をパッシブマトリクス型液晶表示装置に適用した例であって、透過型液晶表示装置の例である。第1の実施の形態と異なる点は下側基板上のスルーホール38の位置のみであって、第1の実施の形態ではスルーホールをシール材の外側に配置したのに対し、本実施の形態ではスルーホールをシール材の直下に配置している。

【0101】このように、本実施の形態の液晶表示装置の概略構成は第1の実施の形態と共通であるため、共通な構成については図示および説明を省略する。図15は第1の実施の形態の図6に対応する図であって、上側基板と下側基板を重ね合わせた状態を示す透視図、図16は図15のA-A'線に沿う断面図、図17は図15のB-B'線に沿う断面図である。なお、これらの図面において、図1～図12と共通の構成要素については同一の符号を付す。

【0102】本実施の形態の液晶表示装置50は、図15に示すように、下側基板2の内面上に多数の信号電極6（第1の導電部）がストライプ状に設けられており、各信号電極6の長さ方向（配線形成方向）の一端には、先端のランド16の中央にスルーホールを有する信号電極用接続配線18が設けられている。これと対向する上側基板3の内面上には、信号電極6と直交する方向に多数の走査電極7（第2の導電部）がストライプ状に設けられている。そして、図16、図17に示すように、下側基板2の外面上には、信号電極用引き廻し配線11

（第1の引き廻し導電部）の一部を構成する信号電極用接続配線12（第1の外面上接続部）、および走査電極用引き廻し配線13（第2の引き廻し導電部）の一部を構成する走査電極用接続配線14（第2の外面上接続部）がそれぞれ設けられ、外部接続端子26が設けられている。以上の構成は、第1の実施の形態と同様である。

【0103】また第1の実施の形態の場合、スルーホール38の位置がシール材27（上下導通部）の位置の外側に離れて配置されていたので、下側基板2のシール材の外側の内面上に、シール材27とスルーホール38内の孔内接続部20との間を電氣的に接続する走査電極用接続配線21が形成されていた。これに対して、本実施の形態の場合、スルーホール38とシール材27とが同じ位置にあるので、第1の実施の形態における下側基板2内面上の走査電極用接続配線21に相当するものは特に必要がない。したがって、下側基板2の内面上のシール材27が配置される領域には、これに対向する位置に配置される上側基板3上の各走査電極7の本数に対応する数の矩形のランド22が設けられている。これらランド22の中央には下側基板2の内面、外面間を貫通するスルーホール38が形成されている。

【0104】すなわち、図6と図15を改めて比較する

と、第1の実施の形態では、図6に示すように、下側基板2の内面上の各信号電極用接続配線18のランド16の部分がシール材27の外側（上側基板3の外側）にはみ出して位置し、各走査電極用接続配線21の端部のスルーホール38が設けられた円形のランド23の部分がシール材27の外側（上側基板3の外側）にはみ出して位置している。これに対して、本実施の形態においては、図15に示すように、下側基板2の内面上の各信号電極用接続配線18のランド16の部分がシール材27の直下に位置し、各走査電極7に対応して設けられた上下導通用の矩形のランド22の部分もシール材27の直下に位置している。つまり、上下基板間の導通を図るランド22、並びに下側基板2の内面上から外面上への導通を図るランド16、23とスルーホール17、38の全てがシール材27の形成領域内に配置されている。

【0105】この構成を断面構造で見ると、図16、図17に示す通りである。すなわち、信号電極6に沿った方向に切断すると、図16に示すように、下側基板2の内面上の信号電極6および信号電極6と一体の信号電極用接続配線18が形成されるとともに、下側基板2の外面上には信号電極用接続配線12が形成されている。そして、シール材27の直下にあたる双方の信号電極用接続配線18、12のランド16、24の部分には基板を貫通するスルーホール17が形成されている。スルーホール17の内部には銀ペースト等の導電性材料が充填され、この導電性材料が内面側の信号電極用接続配線18と外面側の信号電極用接続配線12を接続することで孔内接続部15を構成している。孔内接続部の具体的な構成として、図10(a)、(b)、図11に示したような種々の構造が採用できることは、第1の実施の形態と同様である。

【0106】以上のような配線構造を採ることにより、外部接続端子26から入力される画像信号は、下側基板2の外面上の信号電極用接続配線12、孔内接続部15、下側基板2の内面上の信号電極用接続配線18を経由して各信号電極6に供給される。よって、これら下側基板2の外面上の信号電極用接続配線12、孔内接続部15、下側基板2の内面上の信号電極用接続配線18が信号電極用引き廻し配線11を構成することになる。

【0107】一方、走査電極7に沿った方向に切断すると、図17に示すように、上側基板3の内面上に、シール材27の上面と接触するように走査電極7が形成されている。また、下側基板2の内面上には、多数の信号電極6とともに、シール材27の下面と接触するように走査電極7との接続用のランド22が形成されている。シール材27の内部には金属粒子等の導電材が混入されており、シール材27の上面および下面にそれぞれ接触した走査電極7とランド22とが電氣的に接続されて上下導通部19を構成している。

【0108】さらに、下側基板2の内面側のランド2

2、外面側の走査電極用接続配線 14 の先端のランド 25 の部分にスルーホール 38 が形成されている。スルーホール 38 の内部には銀ペースト等の導電性材料が充填され、この導電性材料が孔内接続部 20 を構成し、内面側のランド 22 と外面側の走査電極用接続配線 14 とを電氣的に接続している。以上のような配線構造を採ることにより、外部接続端子 26 から入力される走査信号は、下側基板 2 の外面上の走査電極用接続配線 14、孔内接続部 20、下側基板 2 の内面上のランド 22、上下導通部 19 を経由して各走査電極 7 に供給される。よって、これら下側基板 2 の外面上の走査電極用接続配線 14、孔内接続部 20、下側基板 2 の内面上のランド 22、および上下導通部 19 が走査電極用引き廻し配線 13 を構成することになる。

【0109】本実施の形態の場合、第 1 の実施の形態のように下側基板 2 の内面上の各信号電極用接続配線 18 のランド 16 や走査電極 7 と接続されるランド 22 の部分がシール材 27 の外側にはみ出していないので、下側基板 2 の外形と上側基板 3 の外形とを同じ程度の大きさにできる。その結果、第 1 の実施の形態に比べてさらに狭額縁化を図ることができる。

【0110】【第 4 の実施の形態】以下、本発明の第 4 の実施の形態を図 18、図 19 を参照して説明する。

【0111】本実施の形態も第 1、第 2 の実施の形態と同様、本発明の液晶装置をパッシブマトリクス型液晶表示装置に適用した例であって、透過型液晶表示装置の例である。そして、本実施の形態の液晶表示装置は下側基板にカラーフィルターを備え、透過型カラー液晶表示装置を実現した例である。

【0112】本実施の形態の液晶表示装置の概略構成は第 1～第 3 の実施の形態と共通であるため、共通な構成については図示および説明を省略する。図 18 は第 1 の実施の形態の図 7 (図 6 の A-A' 線に沿う断面図) に対応する断面図、図 19 は第 1 の実施の形態の図 8 (図 6 の B-B' 線に沿う断面図) に対応する断面図である。なお、これらの図面において、図 7、図 8 と共通の構成要素については同一の符号を付す。

【0113】本実施の形態の液晶表示装置 52 においては、図 18 および図 19 に示すように、下側基板 2 の信号電極 6 を覆うように表示領域全域に絶縁膜 53 が形成され、その絶縁膜 53 上にカラーフィルター 54 が形成されている。カラーフィルター 54 は、各画素に対応して形成された赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 色の色材層 55 と、金属膜、ブラックレジスト等からなる格子状の遮光膜 56 (ブラックマトリクス) とから構成されている。そして、カラーフィルター 54 上に配向膜 35 が形成されている。信号電極 6、走査電極 7 等の電極構成、信号電極用引き廻し配線 11、走査電極用引き廻し配線 13 等の配線構成に関しては、上記第 1 の実施の形態と全く同様である。

【0114】本実施の形態の液晶表示装置においては、下側基板 2 の内面上にカラーフィルター 54 を備えているので、狭額縁による小型化が図れ、表示品質の高いカラー液晶表示装置を実現することができ、今後、カラー化がさらに進むことが予想される携帯電子機器等に好適なものとなる。また、本実施の形態においては、カラーフィルターを下側基板側に形成しているが、上側基板に形成しても良く、その効果には何ら支障をきたすものではない。

【0115】【第 5 の実施の形態】以下、本発明の第 5 の実施の形態を図 20、図 21 を参照して説明する。

【0116】本実施の形態も第 1～第 4 の実施の形態と同様、本発明の液晶装置をパッシブマトリクス型液晶表示装置に適用した例である。しかしながら、第 1～第 4 の実施の形態が透過型液晶表示装置の例であったのに対して、本実施の形態の液晶表示装置は半透過反射型液晶表示装置の例である。

【0117】本実施の形態の液晶表示装置の全体構成は第 1 の実施の形態と共通であるため、共通な構成については図示および説明を省略する。図 20 は第 1 の実施の形態の図 7 (図 6 の A-A' 線に沿う断面図) に対応する断面図、図 21 は第 1 の実施の形態の図 8 (図 6 の B-B' 線に沿う断面図) に対応する断面図である。なお、これらの図面において、図 7、図 8 と共通の構成要素については同一の符号を付す。

【0118】本実施の形態の液晶表示装置 58 においては、図 20 および図 21 に示すように、下側基板 2 上の表示領域全域に半透過反射層 59 (半透過反射部) が形成されている。この半透過反射層 59 は、アルミニウム、銀等の光反射率の高い金属薄膜から形成され、表面で光を反射するとともに、スリット状もしくは矩形状の多数の開口部 (図示略) が全面にわたって均一に形成されており、これら開口部を通して光が透過する。

【0119】そして、この半透過反射層 59 を覆うように絶縁膜 60 が形成され、その絶縁膜 60 上に多数の信号電極 6 がストライプ状に形成されている。信号電極 6 は、絶縁膜 60 および半透過反射層 59 の形成領域外では下側基板 2 上に直接形成された状態となっているため、スルーホール 17、38 の部分の接続構造は第 1 の実施の形態と全く同様である。

【0120】また、図 22 に示すように、信号電極用接続配線 18 を反射層 59 を形成する際に同時に形成し、少なくとも表示領域内の反射層 59 表面に絶縁膜 60 を形成し、絶縁膜 60 上に多数の信号電極 6 をストライプ状に形成し、信号電極 6 を延伸させて信号電極用接続配線 18 と電氣的に導通させる構成としてもよい。

【0121】また第 1 の実施の形態と同様、図 21 に示すように、下側基板 2 の内面上には、シール材 27 の部分の上下導通部 19 とスルーホール 38 の部分の孔内接続部 20 とを電氣的に接続する走査電極用接続配線 21

が設けられているが、この走査電極用接続配線 21 は、半透過反射層 59 と同じ材料であるアルミニウム、銀等の金属膜で形成してもよいし、信号電極 6 と同じ材料である ITO 等の透明性導電膜で形成してもよい。いずれにしろ、半透過反射層 59 または信号電極 6 と同じ材料を用いる限り、製造工程が増えることはない。

【0122】一方、下側基板 2 の外面側には、信号電極用接続配線 12、走査電極用接続配線 14 等が設けられており、これら配線の引き廻しについては第 1 の実施の形態と同様である。

【0123】本実施の形態の液晶表示装置 58 においても、下側基板 2 にスルーホール 17、38 を設け、信号電極 6、走査電極 7 それぞれの引き廻し配線 11、13 を下側基板 2 の外面側に引き廻したことにより狭額縁化を図ることができる、という第 1 ～第 4 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。そして、半透過反射層 59 を設けたことにより、明るい場所では反射型として用い、暗い場所では透過型として用いる、いわゆる半透過反射型液晶装置を実現することができる。

【0124】なお、反射層の一部に光を透過するための開口部を設けた上記の半透過反射層の他、膜自身が光を一部透過し、一部反射する機能を持つ、いわゆるハーフミラーからなる半透過反射層を用いてもよい。

【0125】【第 6 の実施の形態】以下、本発明の第 6 の実施の形態を図 23 を参照して説明する。

【0126】本実施の形態も第 1 ～第 5 の実施の形態と同様、本発明の液晶装置をパッシブマトリクス型液晶表示装置に適用した例である。しかしながら、第 1 ～第 4 の実施の形態が透過型液晶表示装置の例、第 5 の実施の形態が半透過反射型液晶表示装置の例であったのに対して、本実施の形態の液晶表示装置は反射型液晶表示装置の例である。

【0127】本実施の形態の液晶表示装置の全体構成は第 1 の実施の形態と共通であるため、共通な構成については図示および説明を省略する。図 23 は第 1 の実施の形態の図 1 に対応する装置全体の斜視図である。なお、この図面において、図 1 と共通の構成要素については同一の符号を付す。

【0128】本実施の形態の液晶表示装置 90 は、図 23 に示すように、反射板 91（光反射手段）を備えたものである。すなわち、第 1 の実施の形態の液晶表示装置 1 におけるバックライト 88 に代えて、下側基板 2 の外面に設けた偏光板 4 の外方に反射板 91 を貼着することにより反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0129】本実施の形態の液晶表示装置 58 においても、下側基板 2 にスルーホール 17、38 を設け、信号電極 6、走査電極 7 それぞれの引き廻し配線 11、13 を下側基板 2 の外面側に引き廻したことにより狭額縁化を図ることができる、という第 1 ～第 5 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。そして、液晶表示装置

を反射型としたことによって消費電力の低減を図ることができる。

【0130】なお、第 5 の実施の形態では、下側基板 2 の内面上に半透過反射層 59 を形成することにより半透過反射型液晶表示装置を実現した例を示したが、本実施の形態の液晶表示装置 90 における反射板 91 に代えて、外付けの半透過反射板を貼着し、その外側にバックライトを設置することにより半透過反射型液晶表示装置を実現することもできる。

10 【0131】【第 7 の実施の形態】以下、本発明の第 7 の実施の形態を図 24 を参照して説明する。

【0132】上記第 1 ～第 6 の実施の形態ではパッシブマトリクス型液晶表示装置の例を示したが、本実施の形態では、TFD をスイッチング素子に用いたアクティブマトリクス方式の透過型液晶表示装置への本発明の適用例を示す。図 24（a）は本実施の形態の液晶表示装置の全体構成を示す斜視図であり、図 24（b）は図 24（a）における一画素の拡大図である。

20 【0133】本実施の形態の液晶表示装置 61 は、図 24（a）に示すように、2 枚の基板、すなわち TFD 素子が形成された側の素子基板 62（第 1 の基板）と対向基板 63（第 2 の基板）とが対向配置され、これら基板間に液晶（図示略）が封入されている。なお、図示は省略するが、実際には液晶と接する各基板の内面には配向膜が形成されている。素子基板 62 の内面側には、多数のデータ線 64 が設けられており、各データ線 64 に対して多数の画素電極 65 が TFD 素子 66 を介して接続されている。一方、対向基板 63 の内面側には、短冊状の多数の走査線 67 がデータ線に交差する方向に形成されている。

30 【0134】また、素子基板 62 の外面には、データ線用接続配線および走査線用接続配線（いずれも図示略）が設けられている。

【0135】TFD 素子 66 は、図 21（b）に示すように、例えばタンタル膜からなる第 1 の導電膜 68 と、第 1 の導電膜 68 の表面に陽極酸化によって形成されたタンタル酸化膜からなる絶縁膜 69 と、絶縁膜 69 の表面に形成されたクロム、アルミニウム、チタン、モリブデン等の金属膜からなる第 2 の導電膜 70 とから構成されている。そして、TFD 素子 66 の第 1 の導電膜 68 がデータ線 64 に接続され、第 2 の導電膜 70 が画素電極 65 に接続されている。本実施の形態の場合、画素電極 65 は ITO 等の透明性導電膜で形成されている。一方、対向基板 63 の内面の走査線 67 も、ITO 等の透明性導電膜で形成されている。

40 【0136】第 1 ～第 6 の実施の形態のパッシブマトリクス型液晶表示装置の場合と異なり、本実施の形態の液晶表示装置 61 の場合は、光透過領域である画素電極 65 の部分が ITO 等の透明性導電膜で形成されていさえすればよく、データ線用引き廻し配線が接続されるデー

タ線 64 は遮光領域に位置するので、データ線自身は透明性導電膜で形成する必要はない。

【0137】そして、本実施の形態の液晶表示装置 61 の場合、素子基板 62 の内面の各データ線 64 の一端が矩形状に形成され、この部分に素子基板 62 の内面側と外面側を貫通するスルーホール 71 が形成されている。断面構造は、第 1 の実施の形態の図 7 および図 8 において、信号電極 6 を本実施の形態のデータ線 64 に置き換えたものと同様になる。

【0138】すなわち、素子基板 62 の内面上にデータ線 64 が形成される一方、素子基板 62 の外面上にはデータ線用接続配線が形成され、双方の配線の先端には基板を貫通するスルーホール 71 が形成されている。スルーホール 71 の内部には銀ペースト等の導電性材料が充填されており、この導電性材料が内面側のデータ線と外面側のデータ線用接続配線を接続することで孔内接続部を構成する。以上のような配線構造を採ることにより、入力された画像信号は、素子基板 62 の外面上のデータ線用接続配線、孔内接続部を経由して各データ線 64 に供給される。つまり、これら素子基板 62 の外面上のデータ線用接続配線、孔内接続部がデータ線用引き廻し配線を構成することになる。

【0139】一方、対向基板 63 の走査線 67 側については、シール材の上面と接触するように走査線 67 が形成されている。シール材中には金属粒子等の導電材が混入されており、シール材の上面および下面が電氣的に接続されて上下導通部を構成する。素子基板 62 の上下導通部の下部にあたる部分はランドおよびスルーホールが形成されており、スルーホールの内部に銀ペースト等の導電性材料が充填され、この導電性材料が孔内接続部を構成し、内面側、外面側の走査線用接続配線を電氣的に接続している。以上のような配線構造を採ることにより、入力された走査信号は、素子基板 62 の外面上の走査線用接続配線、孔内接続部、上下導通部を経由して対向基板 63 上の各走査線 67 に供給される。つまり、これら素子基板 62 の外面上の走査線用接続配線、孔内接続部、および上下導通部が走査線用引き廻し配線を構成することになる。

【0140】本実施の形態は TFT 素子を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置の例であるが、この場合も上記第 1 ～ 第 6 の実施の形態のパッシブマトリクス型液晶表示装置の例と同様の効果を得ることができる。すなわち、素子基板 62 の内面の表示領域外部に引き廻し配線を配置するスペースが要らなくなるので、大幅な狭額縁化を図ることができる。また、素子基板 62 の外面側全域を引き廻し配線のためのスペースとできるので、十分な配線ピッチを確保することができ、引き廻し抵抗の増大を招くこともない。

【0141】なお、本実施の形態では素子基板 62 側をデータ線 64、対向基板 63 側を走査線 67 としたが、

これは逆であってもよい。

【0142】【第 8 の実施の形態】以下、本発明の第 8 の実施の形態を図 25 を参照して説明する。

【0143】本実施の形態では、TFT をスイッチング素子に用いたアクティブマトリクス方式の透過型液晶表示装置への本発明の適用例を示す。図 25 (a) は本実施の形態の液晶表示装置の全体構成を示す斜視図であり、図 25 (b) は図 25 (a) における一画素の拡大図である。

【0144】本実施の形態の液晶表示装置 73 は、図 25 (a) に示すように、TFT 型液晶表示装置の第 7 の実施の形態とほぼ同様の構成を有している。すなわち、TFT 素子が形成された側の素子基板 74 (第 1 の基板) と対向基板 75 (第 2 の基板) とが対向配置され、これら基板間に液晶 (図示略) が封入されている。素子基板 74 の内面側には、多数のソース線 76 (データ線) および多数のゲート線 77 (走査線) が互いに交差するように格子状に設けられている。各ソース線 76 と各ゲート線 77 の交差点の近傍には TFT 素子 78 が形成されており、各 TFT 素子 78 を介して画素電極 79 が接続されている。一方、対向基板 75 の内面側全面には、表示領域に対応して共通電極 80 が形成されている。

【0145】また、素子基板 74 の外面にはソース線用接続配線およびゲート線用接続配線 (いずれも図示略) が設けられている。

【0146】TFT 素子 78 は、図 25 (b) に示すように、ゲート線 77 から延びるゲート電極 81 と、ゲート電極 81 を覆う絶縁膜 (図示略) と、絶縁膜上に形成された多結晶シリコン、アモルファスシリコン等からなる半導体層 82 と、半導体層 82 中のソース領域に接続されたソース線 76 から延びるソース電極 83 と、半導体層 82 中のドレイン領域に接続されたドレイン電極 84 とを有している。そして、TFT 素子 78 のドレイン電極 84 が画素電極 79 に接続されている。本実施の形態の場合も第 5 の実施の形態と同様、画素電極 79 は ITO 等の透明性導電膜で形成されている。一方、対向基板 75 側の共通電極 80 も、ITO 等の透明性導電膜で形成されている。

【0147】本実施の形態の液晶表示装置 73 の場合も第 7 の実施の形態と同様、光透過領域である画素電極 79 の部分が ITO 等の透明性導電膜で形成されていさえすればよく、ソース線用引き廻し配線が接続されるソース線 76 およびゲート線用引き廻し配線が接続されるゲート線 77 は遮光領域に位置するので、これらソース線 76 およびゲート線 77 自身は透明性導電膜で形成する必要はない。

【0148】そして、本実施の形態の液晶表示装置 73 の場合、素子基板 74 の内面の各ソース線 76 の一端が矩形状に形成され、この部分に素子基板 74 の内面側と

外面側を貫通するスルーホール 85 が形成されている。同様に、各ゲート線 77 の一端も矩形状に形成され、この部分に素子基板 74 の内面側と外面側を貫通するスルーホール 86 が形成されている。スルーホール 85、86 の部分の断面構造は、第 1 の実施の形態の図 7 および図 8 において、信号電極 6 を本実施の形態のソース線 76 もしくはゲート線 77 に置き換えたものと同様になる。

【0149】すなわち、素子基板 74 の内面上にソース線 76 が形成される一方、素子基板 74 の外面上にはソース線用接続配線が形成され、双方の配線の先端には基板を貫通するスルーホール 85 が形成されている。スルーホール 85 の内部には銀ペースト等の導電性材料が充填されており、この導電性材料が内面側のソース線 76 と外面側のソース線用接続配線を接続することで孔内接続部を構成する。以上のような配線構造を採ることにより、入力された画像信号は、素子基板 74 の外面上のソース線用接続配線、孔内接続部を経由して各ソース線 76 に供給される。よって、これら素子基板 74 の外面上のソース線用接続配線、孔内接続部がソース線用引き廻し配線を構成することになる。

【0150】ゲート線側も同様の配線構造を採っており、入力された走査信号は、素子基板 74 の外面上のゲート線用接続配線、孔内接続部を経由して各ゲート線 77 に供給される。よって、これら素子基板 74 の外面上のゲート線用接続配線、孔内接続部がゲート線用引き廻し配線を構成することになる。

【0151】一方、対向基板 75 の共通電極 80 については、共通電極 80 の一部がシール材の上面と接触するように形成されている。シール材中には金属粒子等の導電材が混入されており、シール材の上面および下面が電気的に接続されて上下導通部を構成する。素子基板 74 の上下導通部の下部にあたる部分はランドおよびスルーホールが形成されており、スルーホールの内部に銀ペースト等の導電性材料が充填され、この導電性材料が孔内接続部を構成し、内面側、外面側の共通電極用接続配線を電気的に接続している。共通電極用接続配線は素子基板 74 の外面側の任意の箇所接地されている。

【0152】本実施の形態は TFT 素子を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置の例であるが、この場合も上記第 7 の実施の形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の例と同様の効果を得ることができる。すなわち、素子基板 74 の内面の表示領域外部に引き廻し配線を配置するスペースが要らなくなるので、大幅な狭額縁化を図ることができる。また、素子基板 74 の外面側全域を引き廻し配線のためのスペースとできるので、十分な配線ピッチを確保することができ、引き廻し抵抗の増大を招くこともない。

【0153】【電子機器】上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の例について説明する。図 26 は、

携帯電話の一例を示した斜視図である。図 26 において、符号 1000 は携帯電話本体を示し、符号 1001 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0154】図 27 は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 27 において、符号 1100 は時計本体を示し、符号 1101 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0155】図 28 は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 28 において、符号 1200 は情報処理装置、符号 1202 はキーボードなどの入力部、符号 1204 は情報処理装置本体、符号 1206 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【0156】図 26～図 28 に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた液晶表示部を備えているので、狭額縁化による小型の液晶パネルを備えたことにより装置全体が小型である割に表示領域が広く、携帯性に優れた電子機器を実現することができる。

【0157】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば第 1、第 3 の実施の形態ではパッシブマトリクス方式の透過型液晶表示装置においてスルーホールの形成位置が異なる例、第 2 の実施の形態では COG 実装を適用した例、第 4 の実施の形態ではカラーフィルターを備えた液晶表示装置の例、第 5 の実施の形態では半透過反射型液晶表示装置の例、第 6 の実施の形態では反射型液晶表示装置の例、第 7 の実施の形態では TFT アクティブマトリクス型液晶表示装置の例、第 8 の実施の形態では TFT アクティブマトリクス型液晶表示装置の例をそれぞれ説明したが、これら実施の形態の特徴点を適宜組み合わせたものであってもよい。

【0158】また、上記実施の形態で例示した各液晶表示装置の構成材料、形状、製造方法等の具体的な記載に関しては、適宜変更が可能なことは勿論である。また、本発明の液晶装置は、直視型のみならず、投射型液晶装置（プロジェクタ）の液晶ライトバルブに適用することもできる。

【0159】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の液晶装置の構成によれば、従来、基板内面の表示領域外側に設けていた引き廻し領域が不要となるので、従来に比べて額縁部分が大幅に狭い透過型、半透過反射型、反射型のいずれにも対応可能な液晶装置を得ることができる。また、表示領域内を含めて第 1 の基板の外面側全域に引き廻し導電部をレイアウトすることができ、引き廻し導電部間のピッチを余裕を持って設計することができ、引き廻し抵抗が増大するという問題が生じることもない。このように、狭額縁による小型の液晶装置を備え

たことにより、装置全体が小型である割に表示領域が広く、携帯性に優れた電子機器を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置全体を上面側から見た斜視図である。

【図 2】 同、液晶表示装置を下面側から見た斜視図である。

【図 3】 同、液晶表示装置を構成する下側基板の上面（電極形成面）図である。

【図 4】 同、下側基板の下面図である。

【図 5】 同、液晶表示装置を構成する上側基板の下面（電極形成面）図である。

【図 6】 同、上側基板と下側基板とを重ね合わせた状態を示す透視図である。

【図 7】 同、液晶表示装置の断面構造を示す図であって、図 6 の A-A' 線に沿う断面図である。

【図 8】 同、図 6 の B-B' 線に沿う断面図である。

【図 9】 同、液晶表示装置の上下導通部の他の例を示す断面図である。

【図 10】 同、下側基板の孔内接続部の例を示す図である。

【図 11】 同、孔内接続部の他の例を示す図である。

【図 12】 同、孔内接続部のさらに他の例を示す図である。

【図 13】 本発明の第 2 の実施の形態の液晶表示装置全体を下面側から見た斜視図である。

【図 14】 同、図 13 の B-B' 線に沿う断面図である。

【図 15】 本発明の第 3 の実施の形態の液晶表示装置において、上側基板と下側基板とを重ね合わせた状態を示す透視図である。

【図 16】 同、液晶表示装置の断面構造を示す図であって、図 15 の A-A' 線に沿う断面図である。

【図 17】 同、図 15 の B-B' 線に沿う断面図である。

【図 18】 本発明の第 4 の実施の形態の液晶表示装置の断面構造を示す図であって、図 6 の A-A' 線に相当する断面図である。

【図 19】 同、液晶表示装置の断面構造を示す図であって、図 6 の B-B' 線に相当する断面図である。

【図 20】 本発明の第 5 の実施の形態の液晶表示装置の断面構造を示す図であって、図 6 の A-A' 線に相当する断面図である。

【図 21】 同、液晶表示装置の断面構造を示す図であって、図 6 の B-B' 線に相当する断面図である。

【図 22】 同実施の形態において、信号電極と信号電極用接続配線との接続構造の他の例を示す、図 6 の A-A' 線に相当する断面図である。

【図 23】 本発明の第 6 の実施の形態の液晶表示装置全体を上面側から見た斜視図である。

【図 24】 本発明の第 7 の実施の形態の液晶表示装置を示す図であって、(a) 全体を上面側から見た斜視図、(b) 一画素の拡大図である。

【図 25】 本発明の第 8 の実施の形態の液晶表示装置を示す図であって、(a) 全体を上面側から見た斜視図、(b) 一画素の拡大図である。

【図 26】 本発明の電子機器の一例を示す斜視図である。

【図 27】 本発明の電子機器の他の例を示す斜視図である。

【図 28】 本発明の電子機器のさらに他の例を示す斜視図である。

【図 29】 COF 実装を適用した従来の液晶装置の一例を示す斜視図である。

【図 30】 COG 実装を適用した従来の液晶装置の一例を示す斜視図である。

【図 31】 従来のパッシブマトリクス型液晶装置における上側基板の構成を示す平面図である。

【図 32】 同、下側基板の構成を示す平面図である。

【符号の説明】

1, 31, 50, 52, 58, 61, 73, 90 液晶表示装置（液晶装置）

2 下側基板（第 1 の基板）

3 上側基板（第 2 の基板）

4, 5 偏光板（偏光手段）

6 信号電極（第 1 の導電部）

7 走査電極（第 2 の導電部）

10 駆動用 IC（電子部品）

11 信号電極用引き廻し配線（第 1 の引き廻し導電部）

12 信号電極用接続配線（第 1 の外面上接続部）

13 走査電極用引き廻し配線（第 2 の引き廻し導電部）

14 走査電極用接続配線（第 2 の外面上接続部）

15, 30, 44, 46 孔内接続部（第 1 の孔内接続部）

17, 38 スルーホール

18 信号電極用接続配線

19, 40 上下導通部（基板間接続部）

20 孔内接続部（第 2 の孔内接続部）

21 走査電極用接続配線（第 2 の内面上接続部）

26 外部接続端子

27 シール材

28 液晶層

42 内部導電層

43, 45 ピアホール

54 カラーフィルター

59 半透過反射層（半透過反射部）

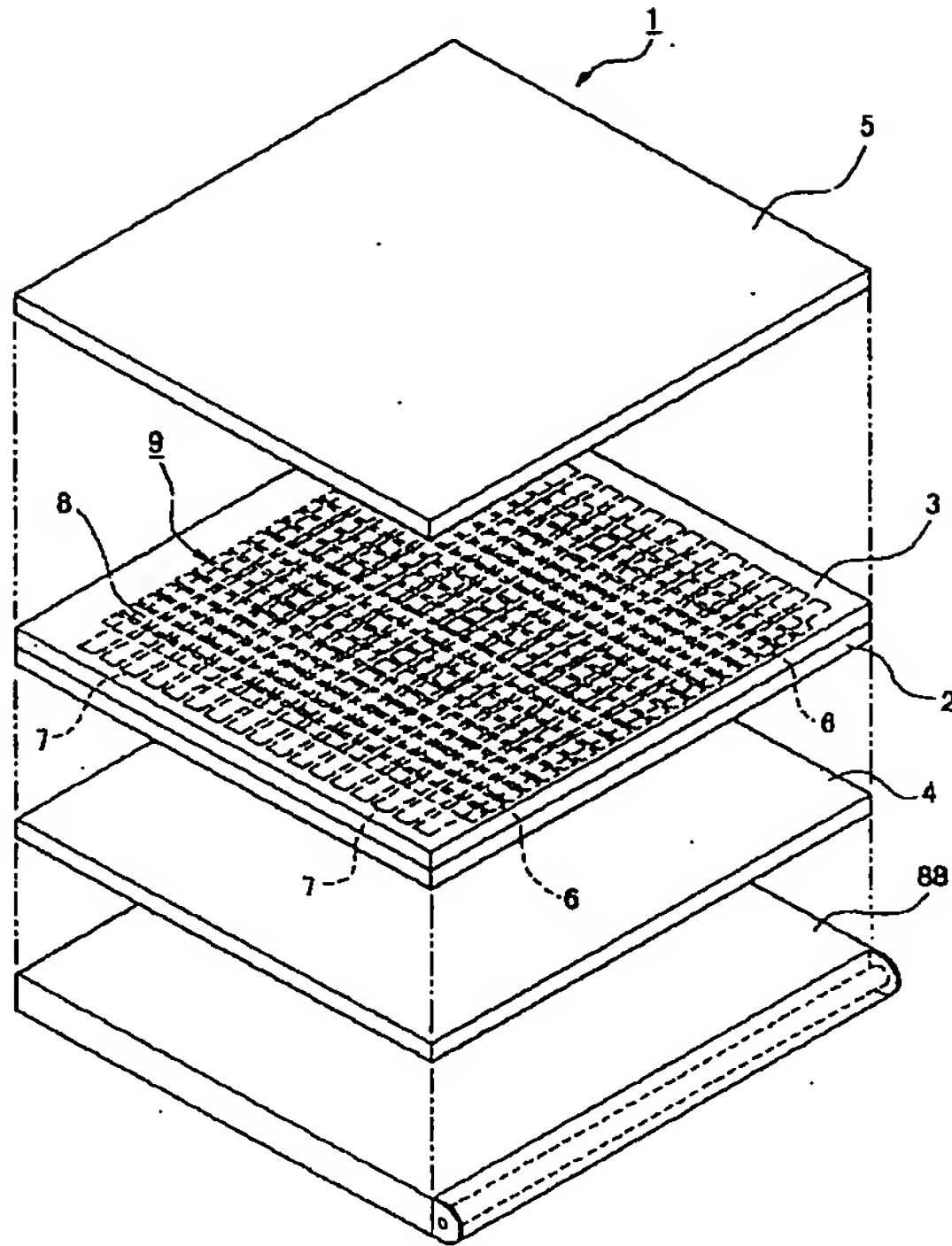
62, 74 素子基板（第 1 の基板）

50 63, 75 対向基板（第 2 の基板）

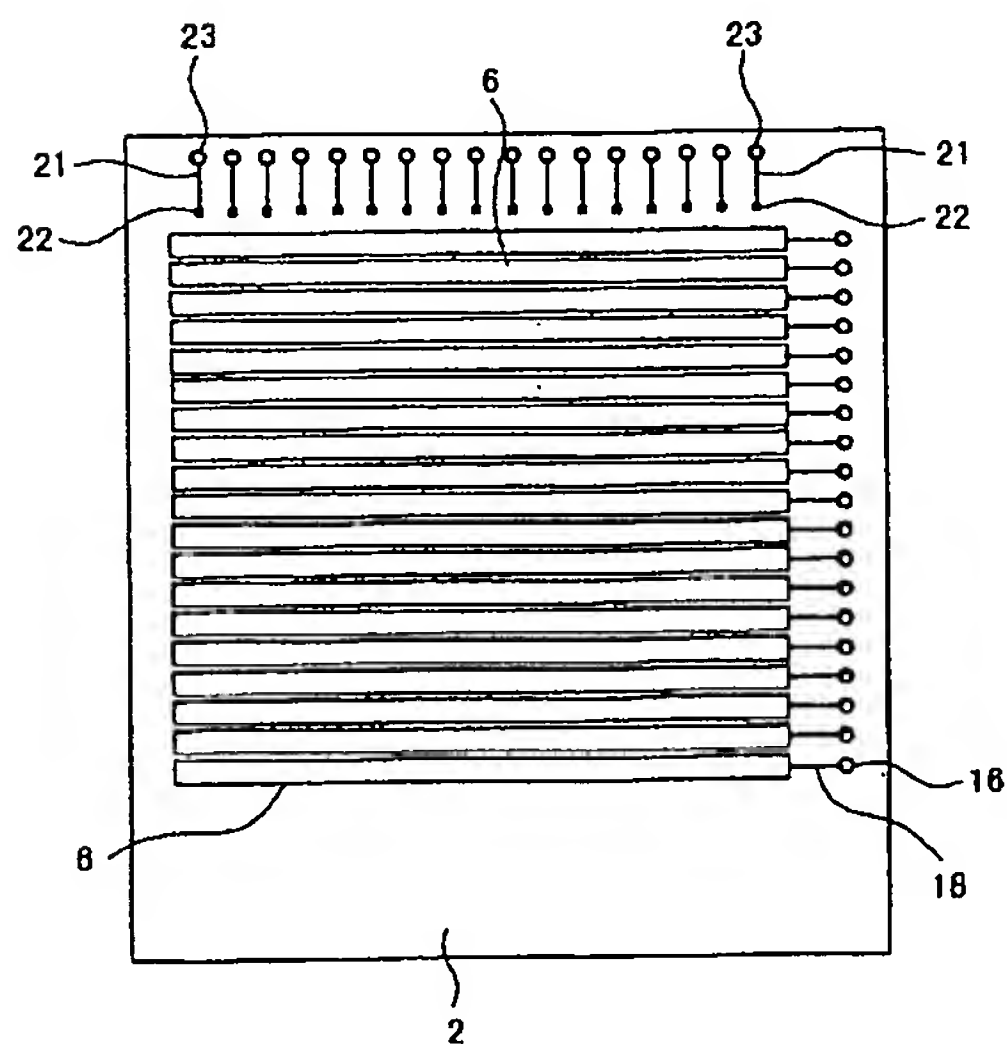
33

- 64 データ線
- 66 TFT素子
- 67 走査線
- 76 ソース線（データ線）
- 77 ゲート線（走査線）

【図1】



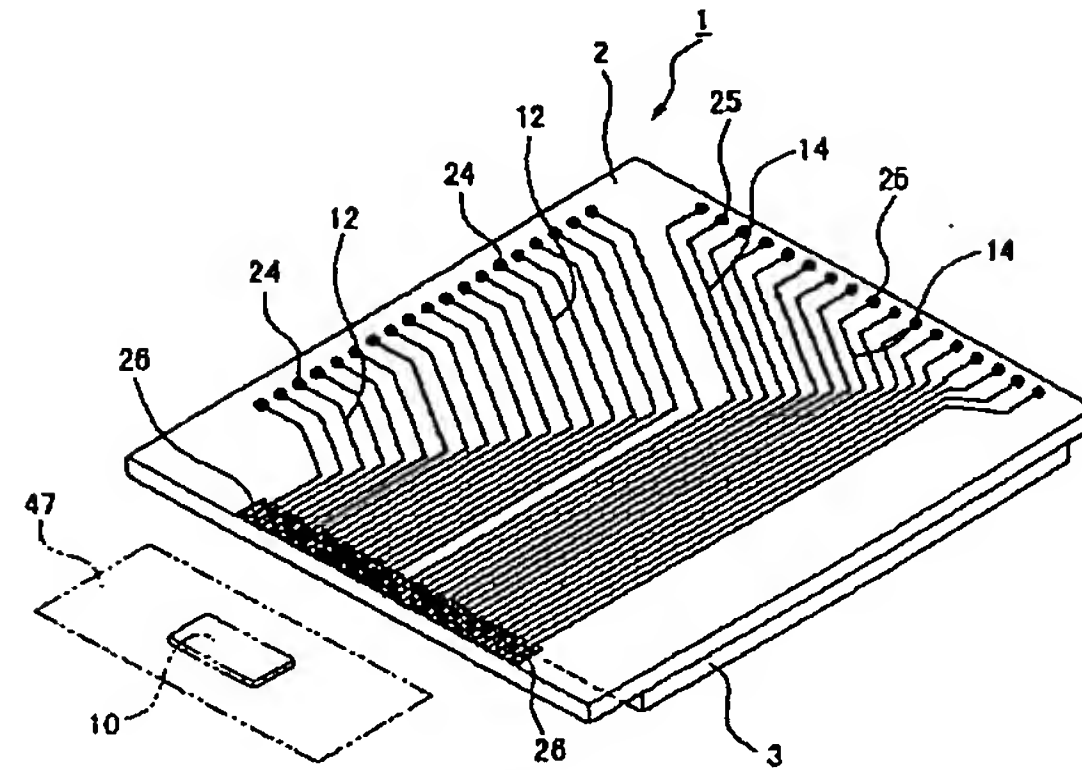
【図3】



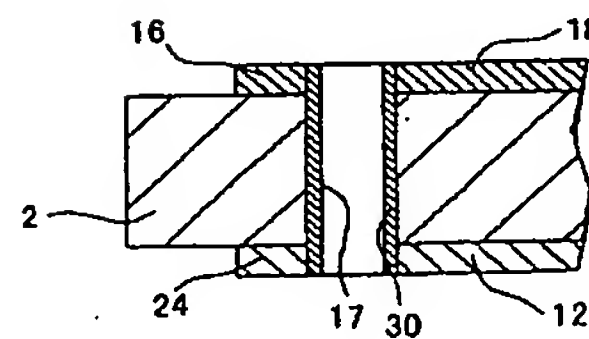
34

- 78 TFT素子
- 80 共通電極（第2の導電部）
- 88 バックライト（照明手段）
- 91 反射板（光反射手段）

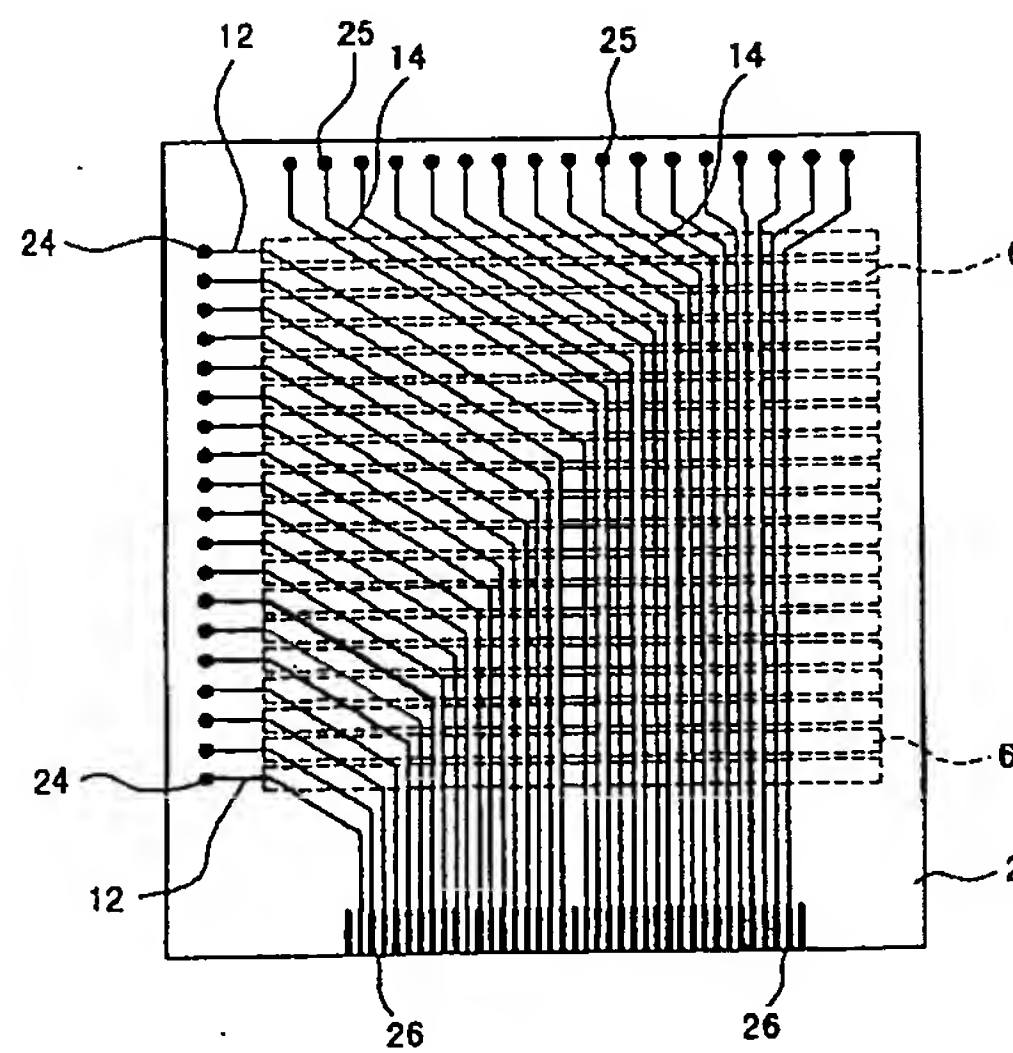
【図2】



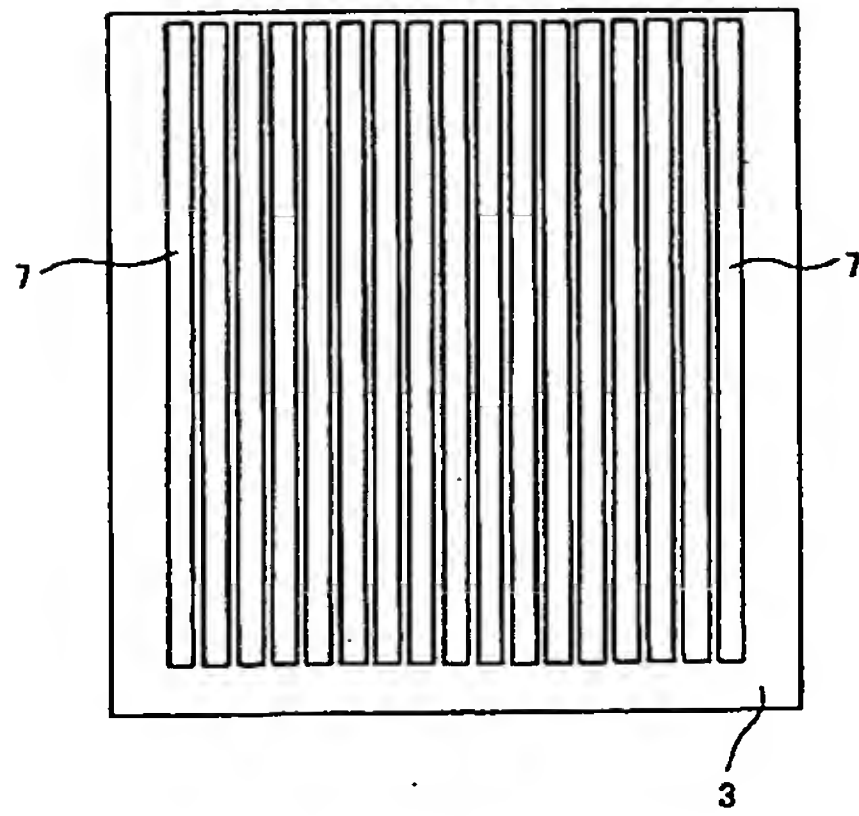
【図11】



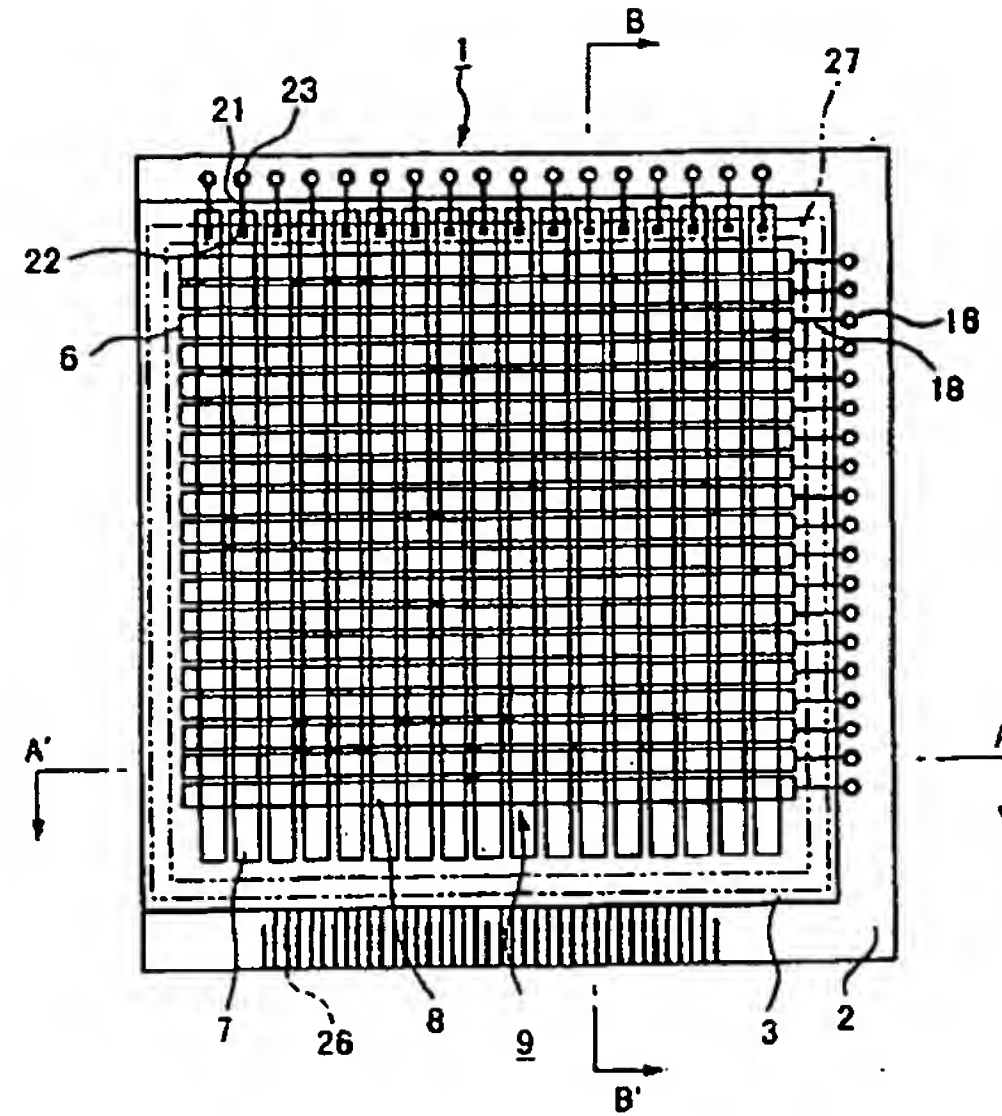
【図4】



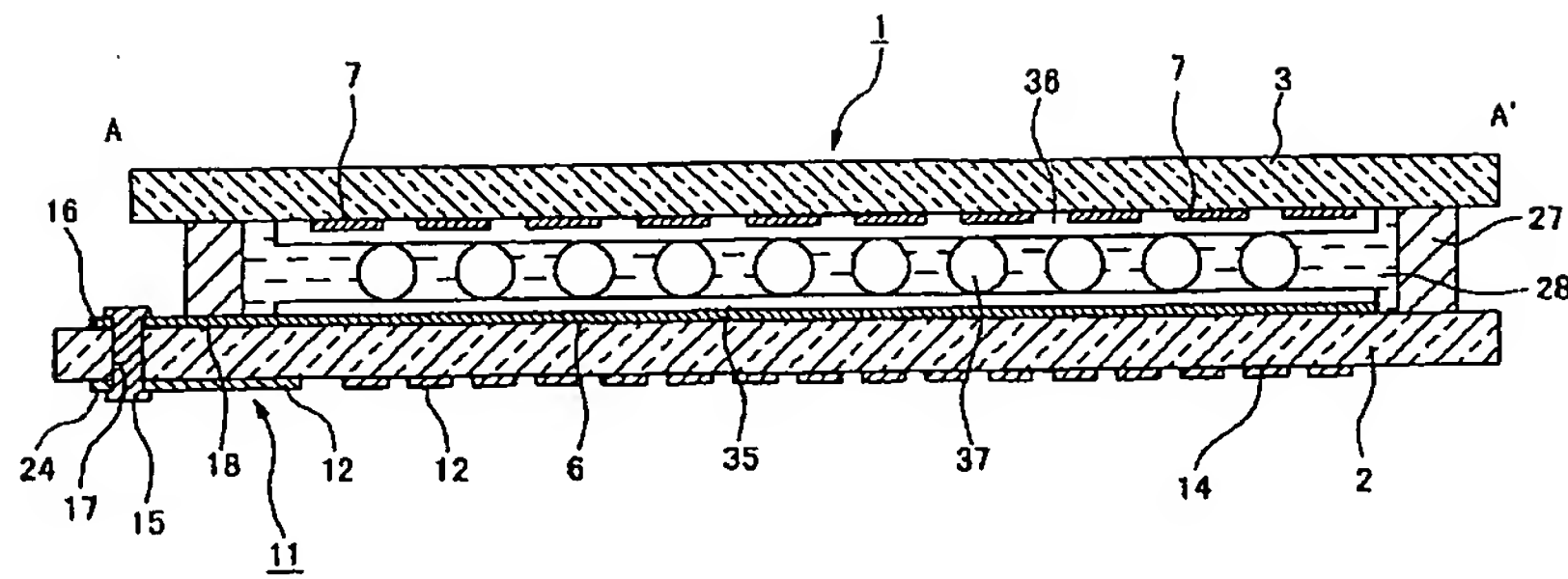
【図5】



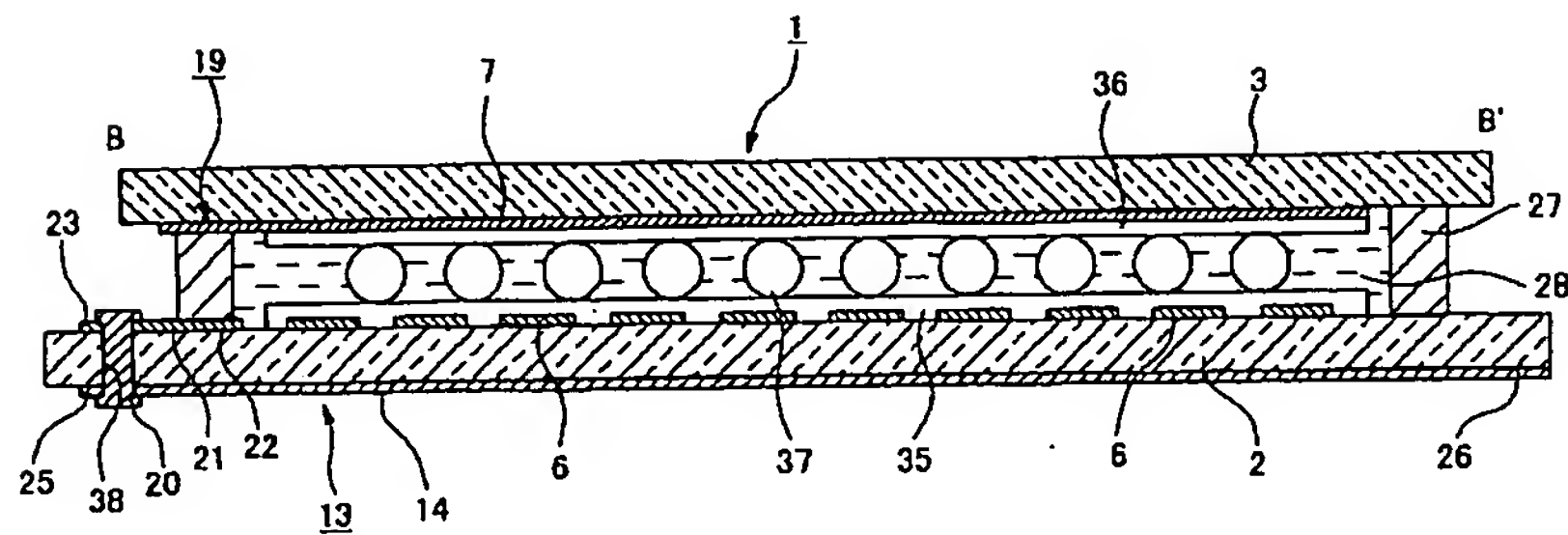
【図6】



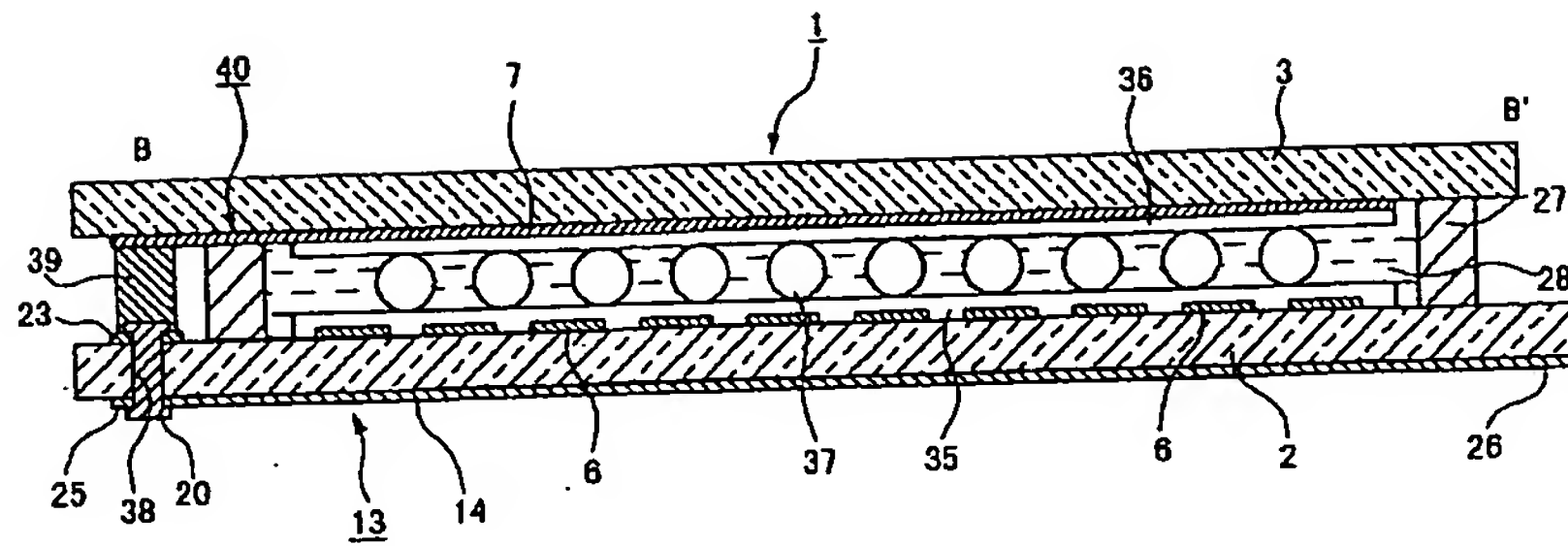
【図7】



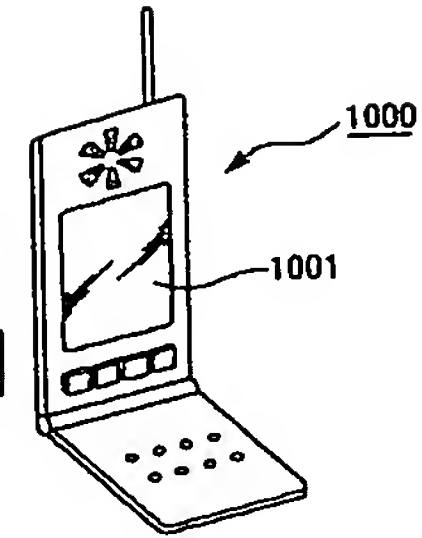
【図8】



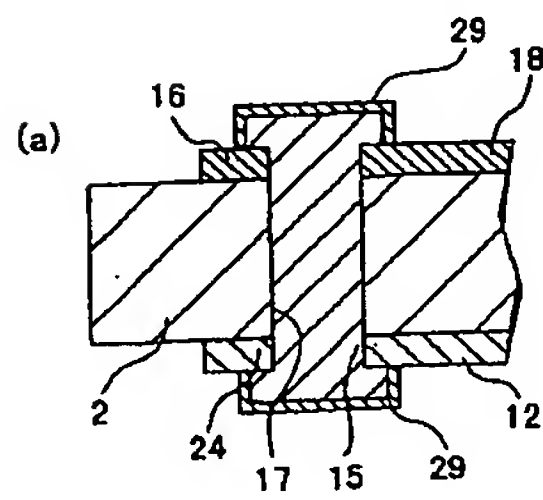
【図9】



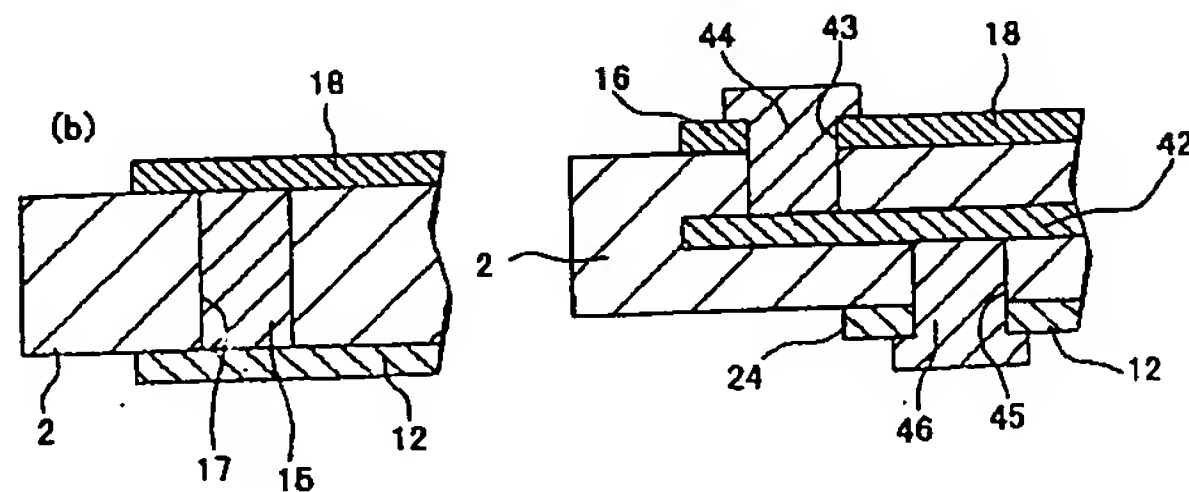
【図26】



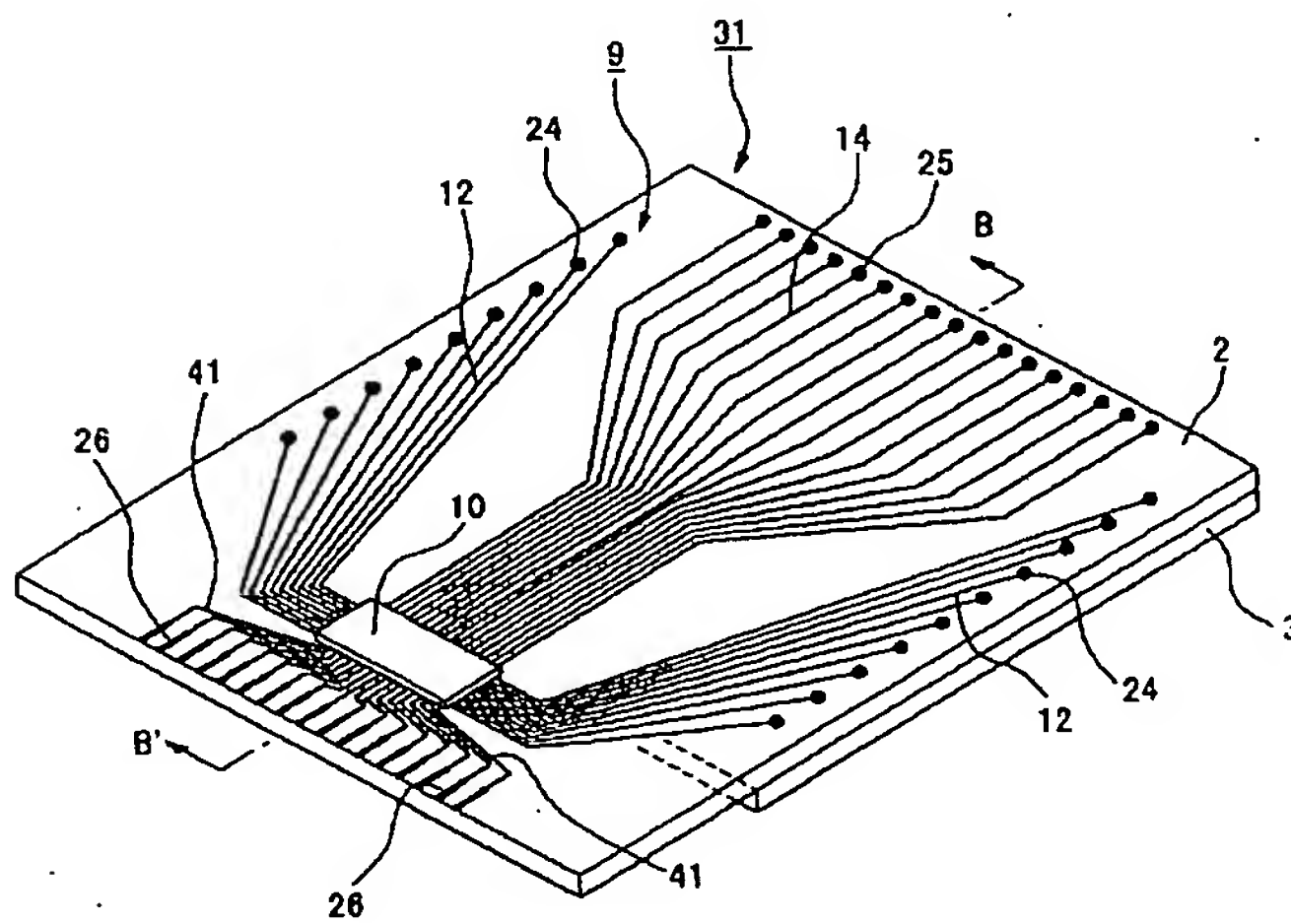
【図10】



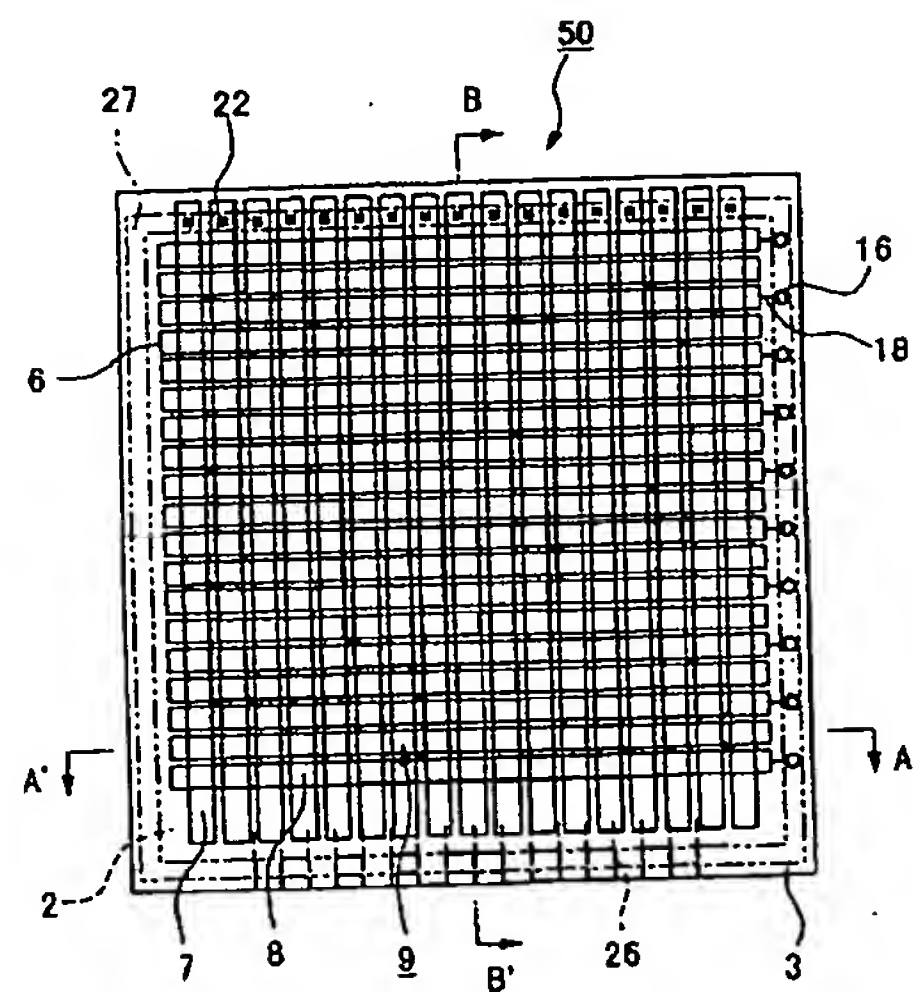
【図12】



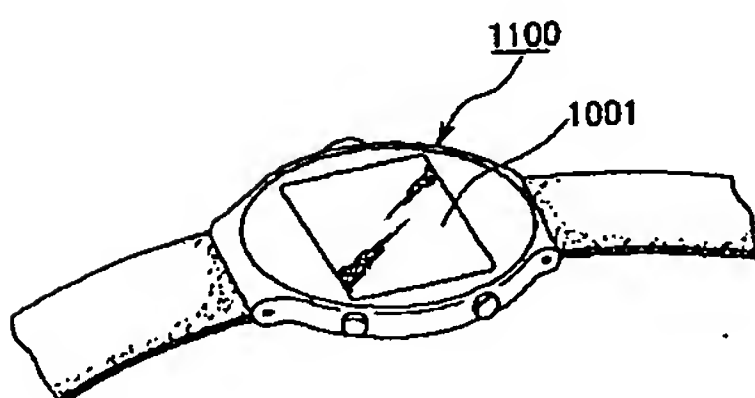
【図13】



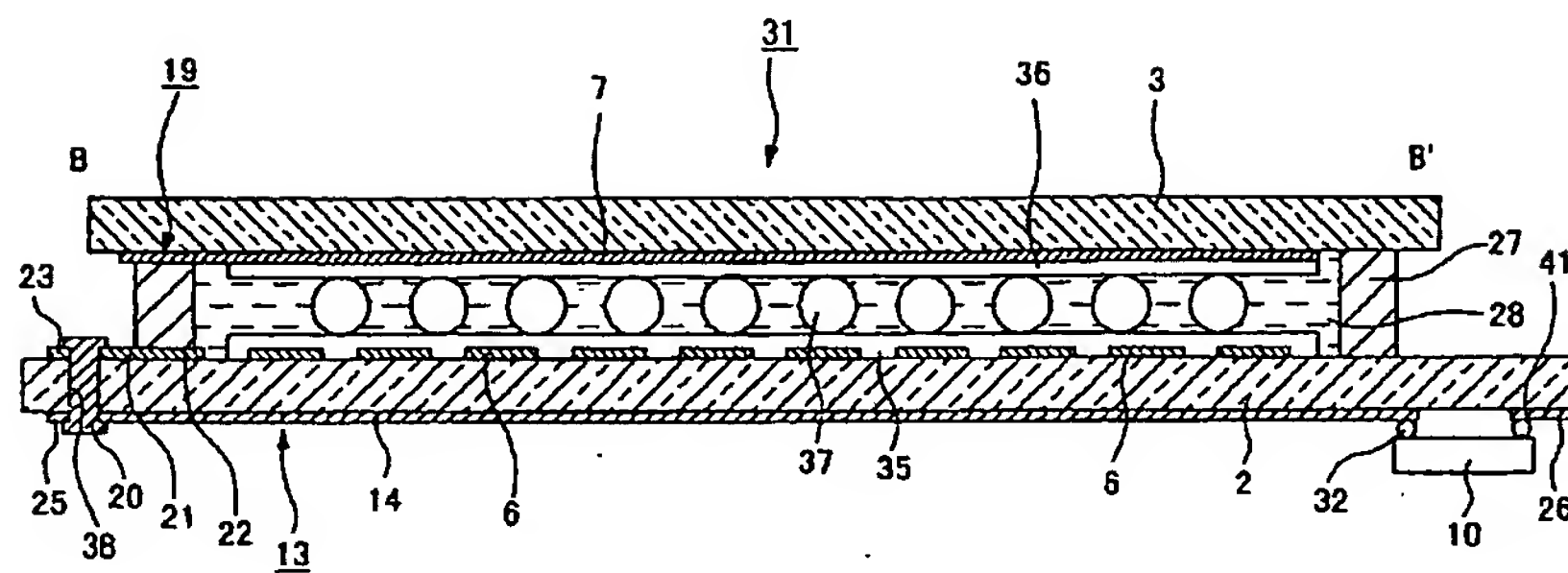
【図15】



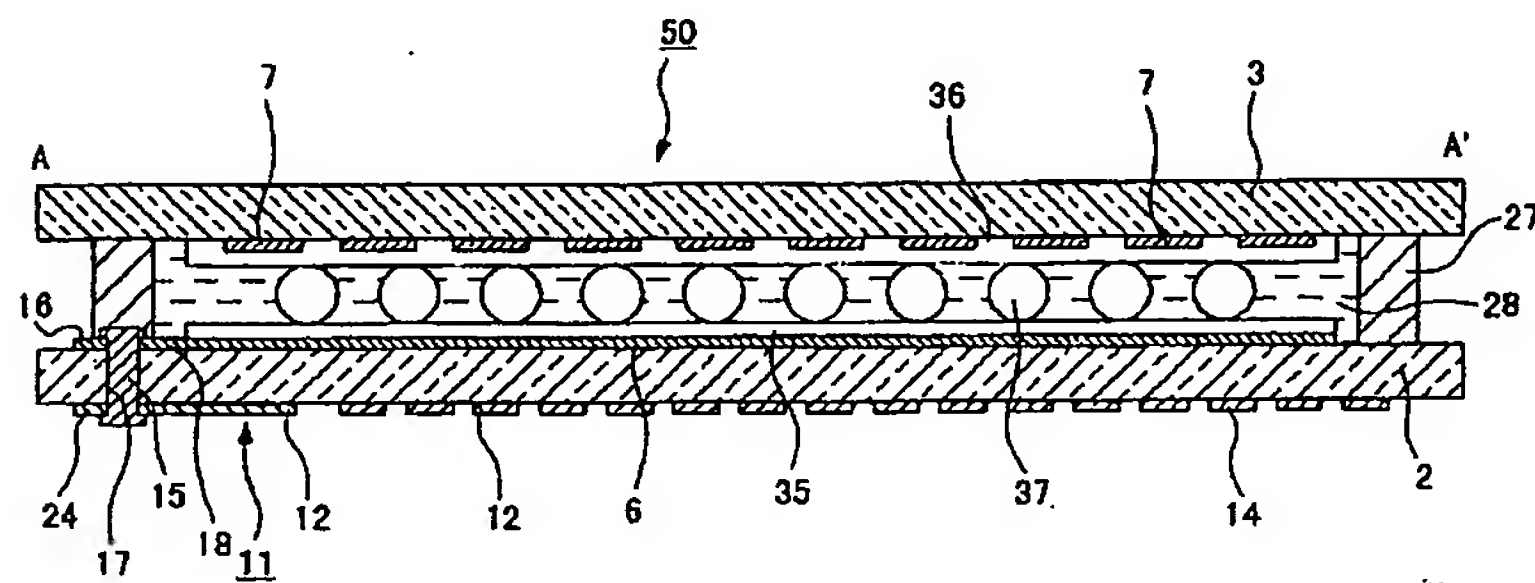
【図27】



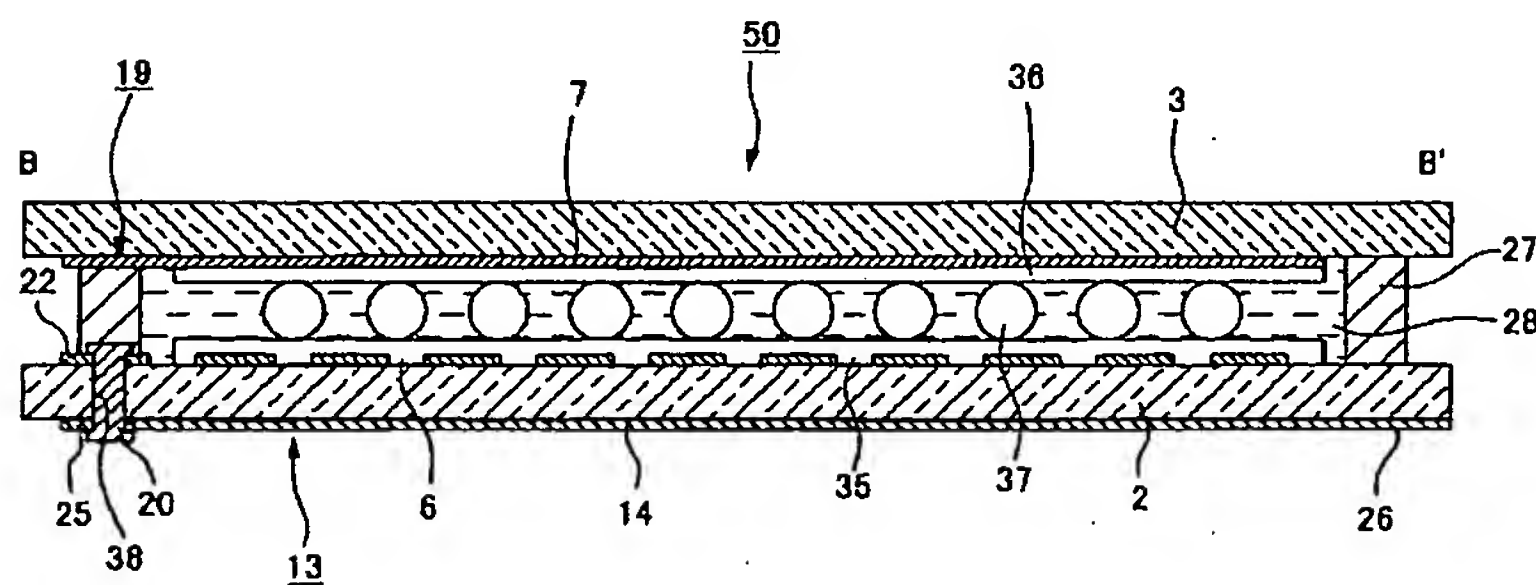
【図14】



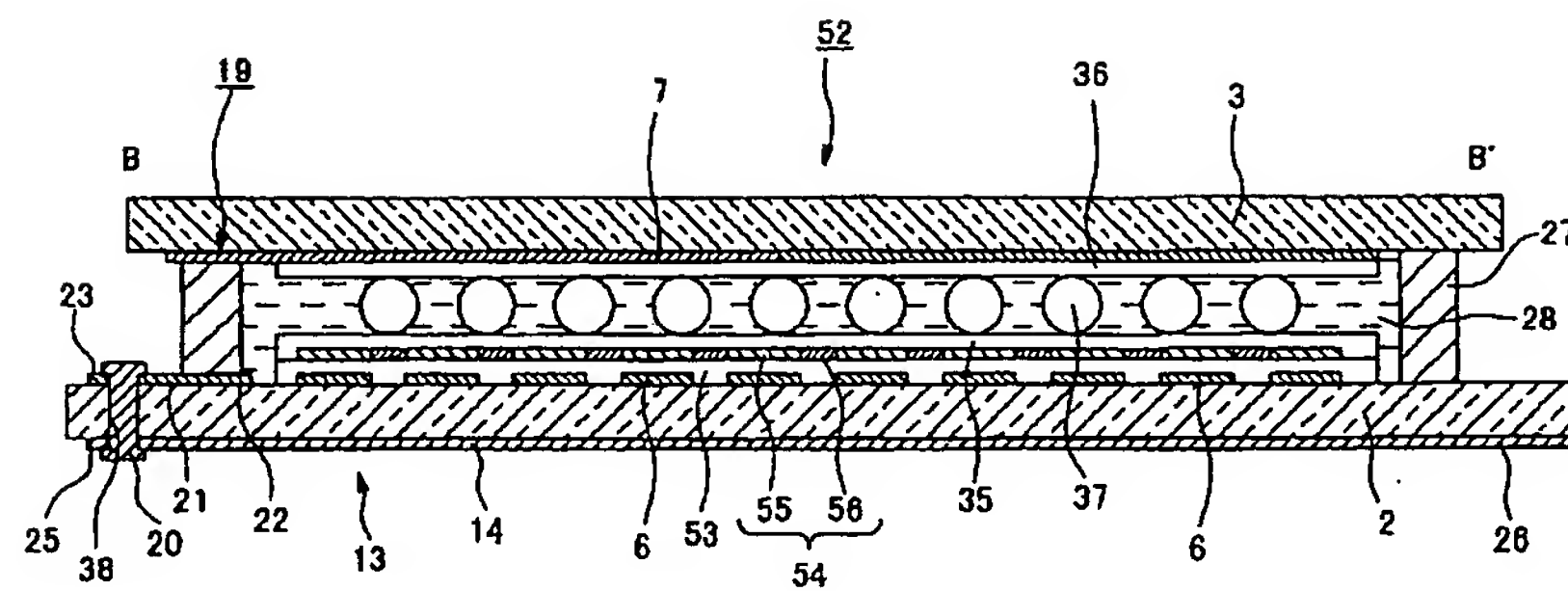
【図16】



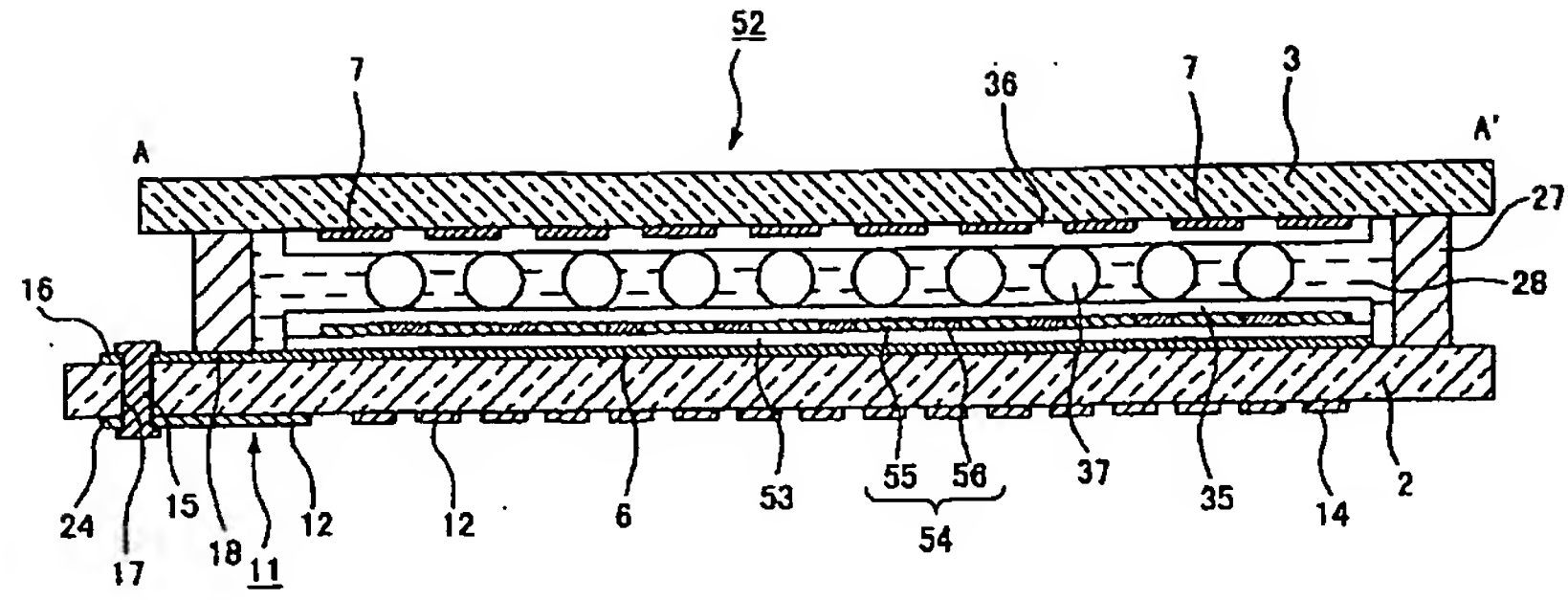
【図17】



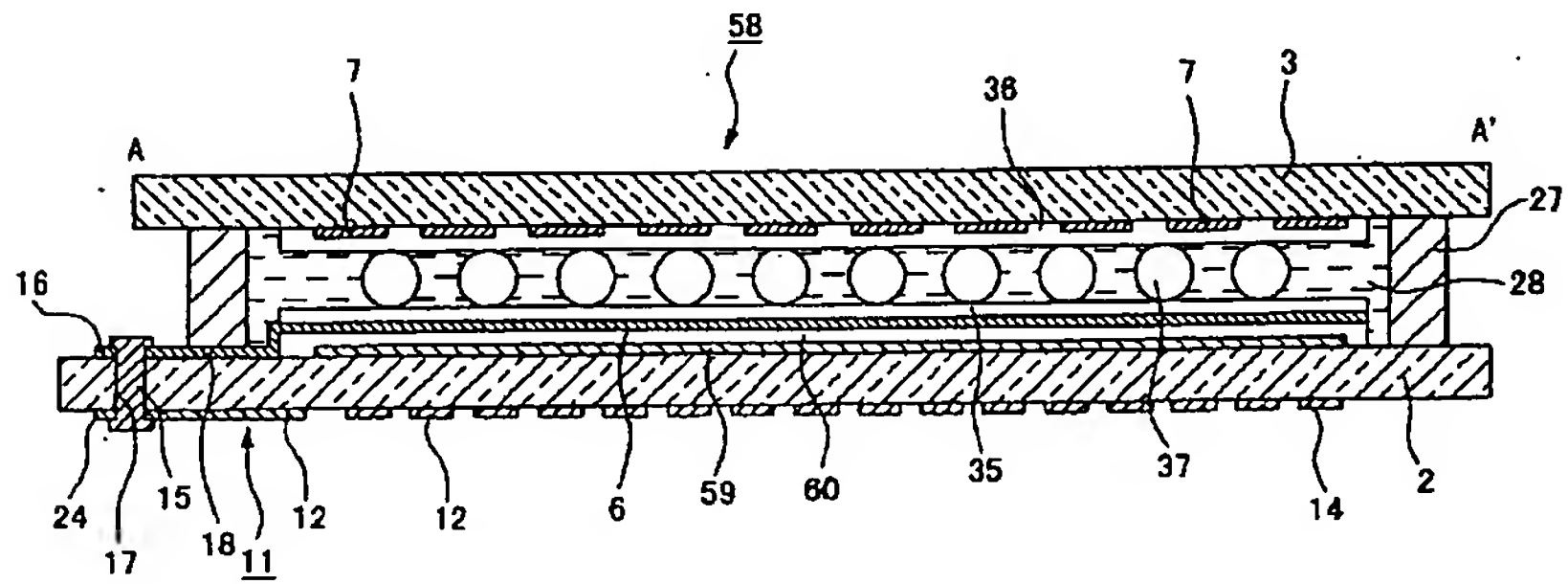
【図19】



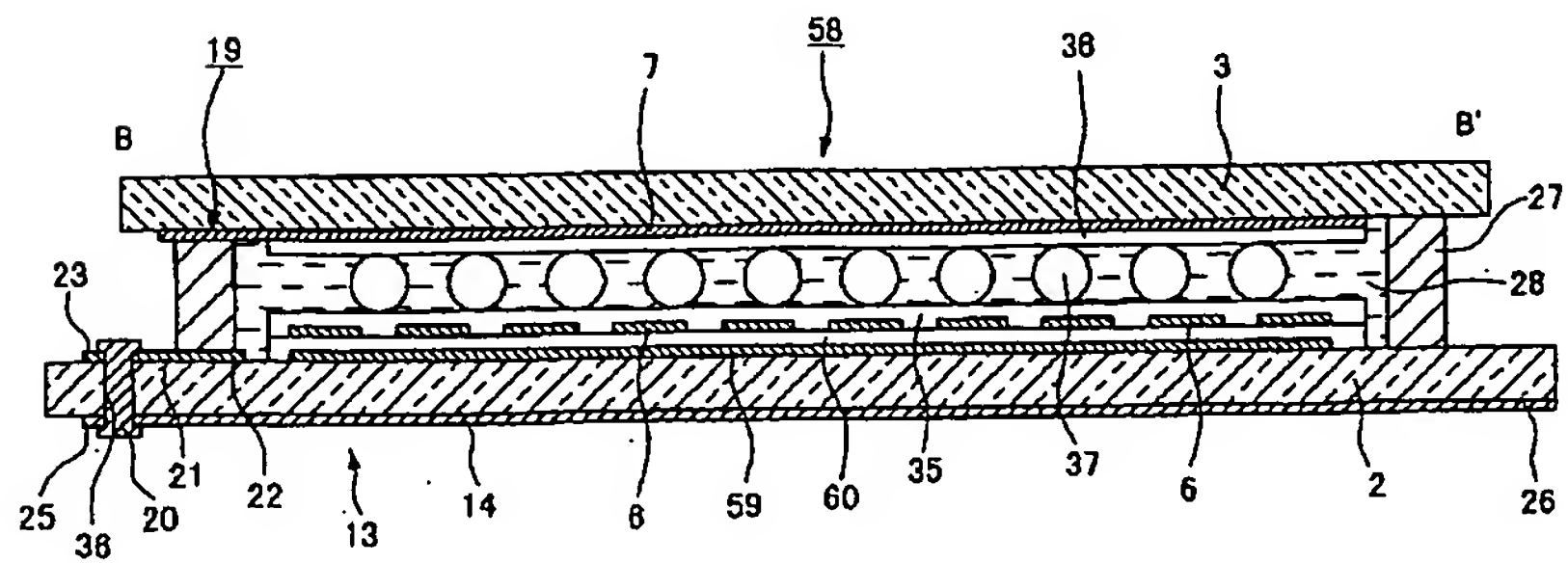
【図18】



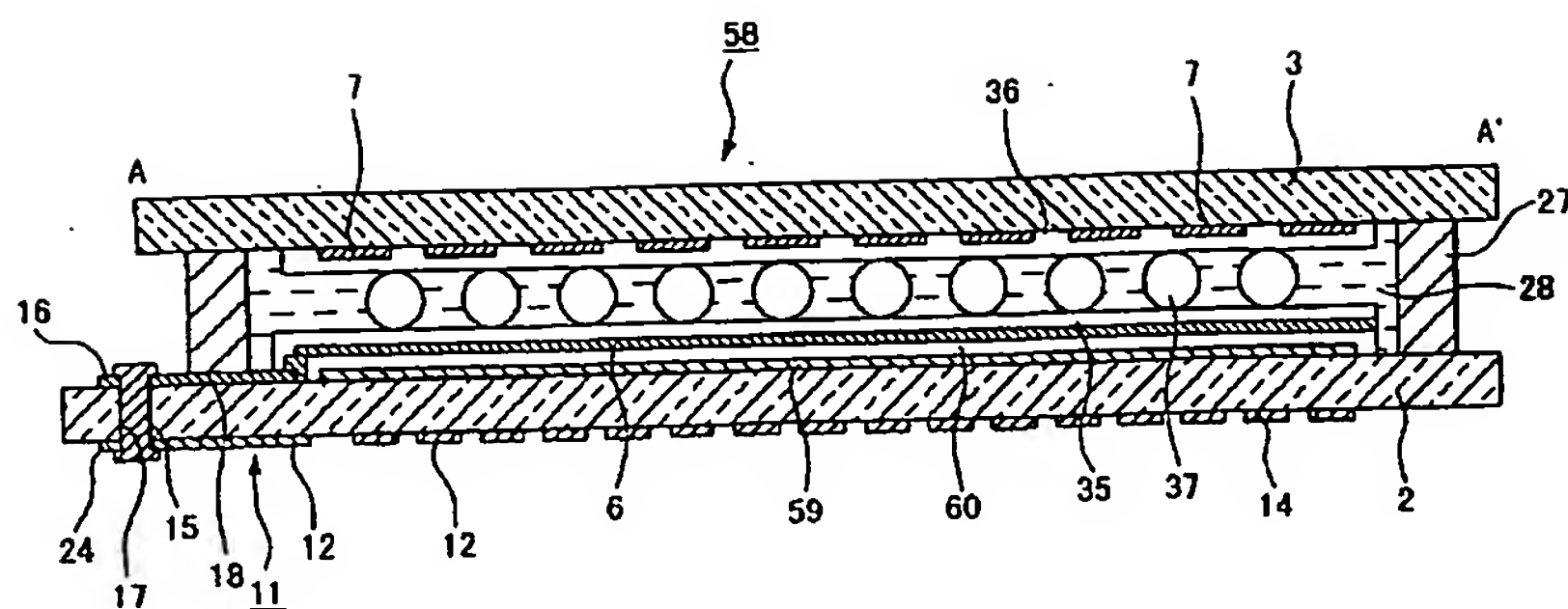
【図20】



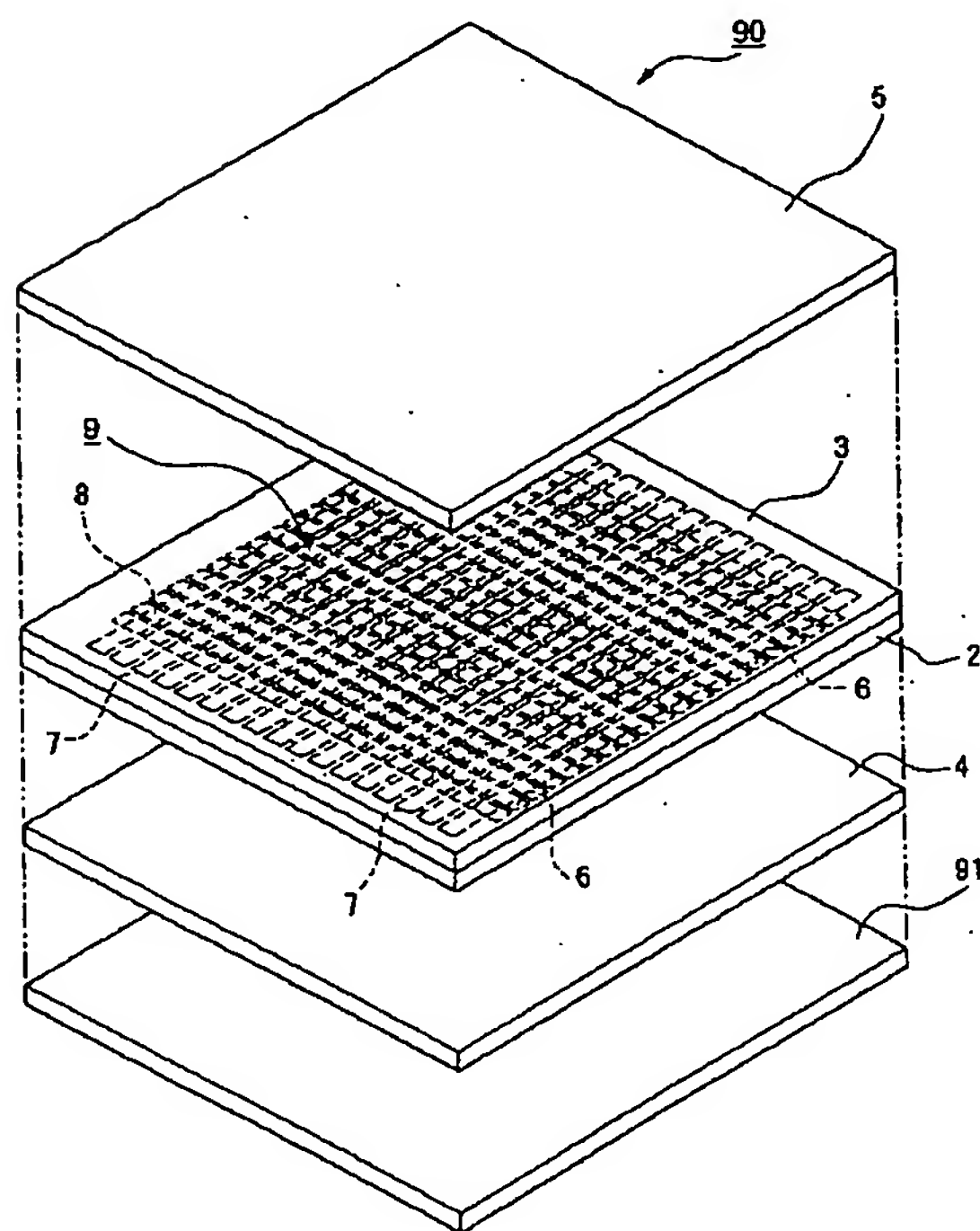
【図21】



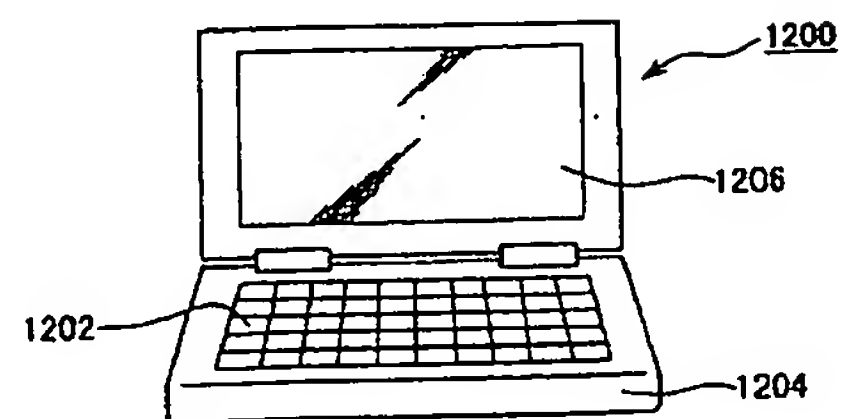
【図 22】



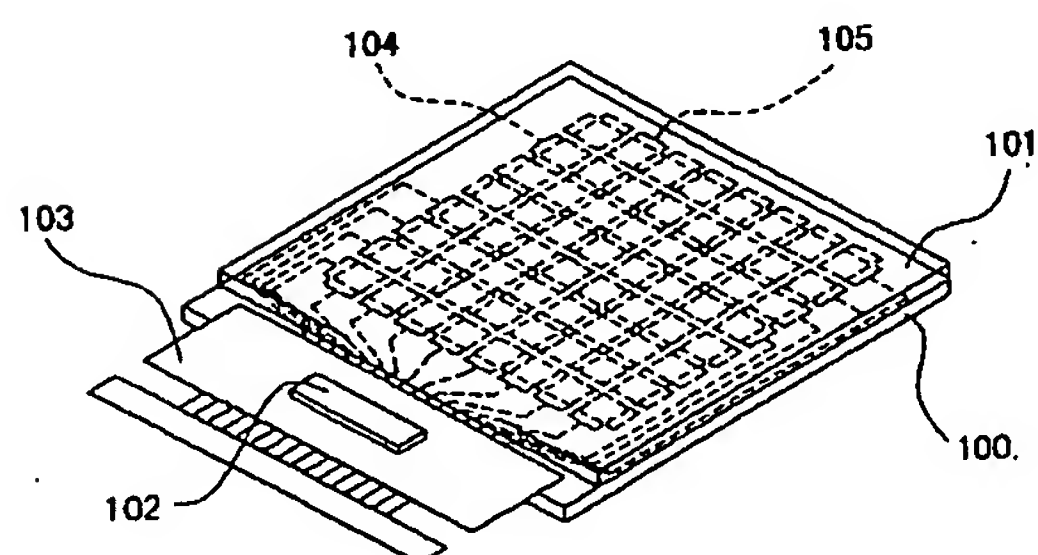
【図 23】



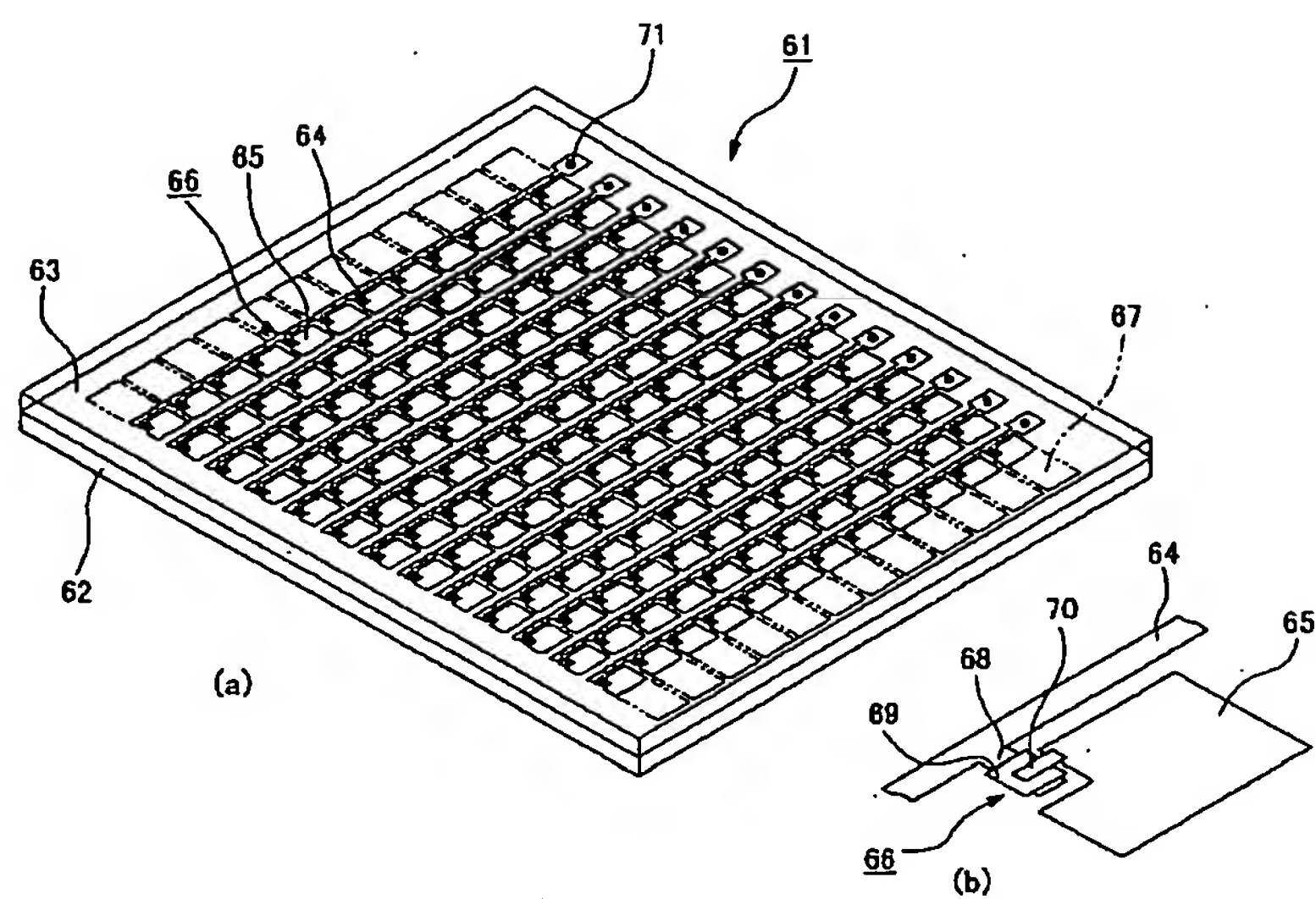
【図 28】



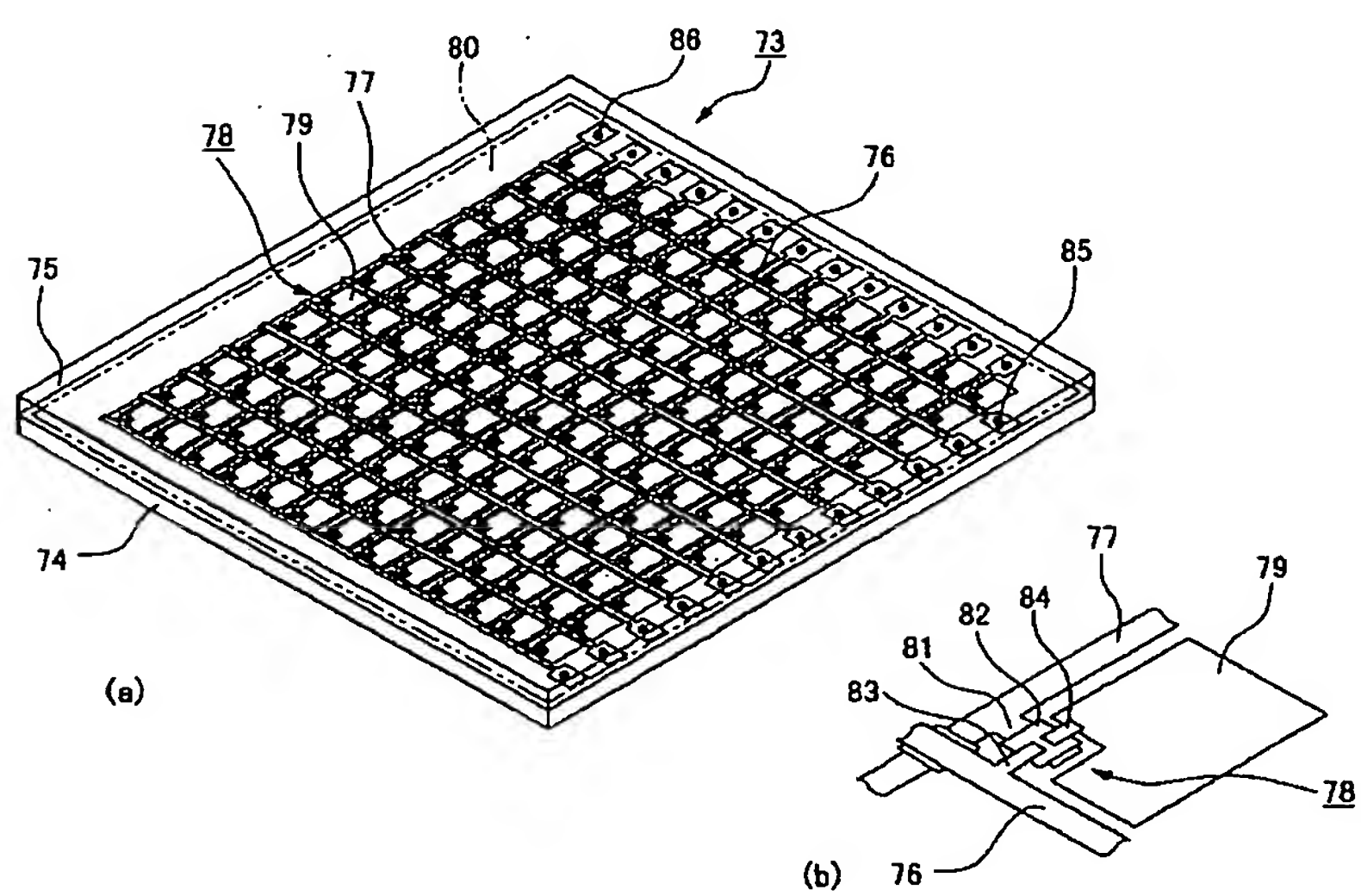
【図 29】



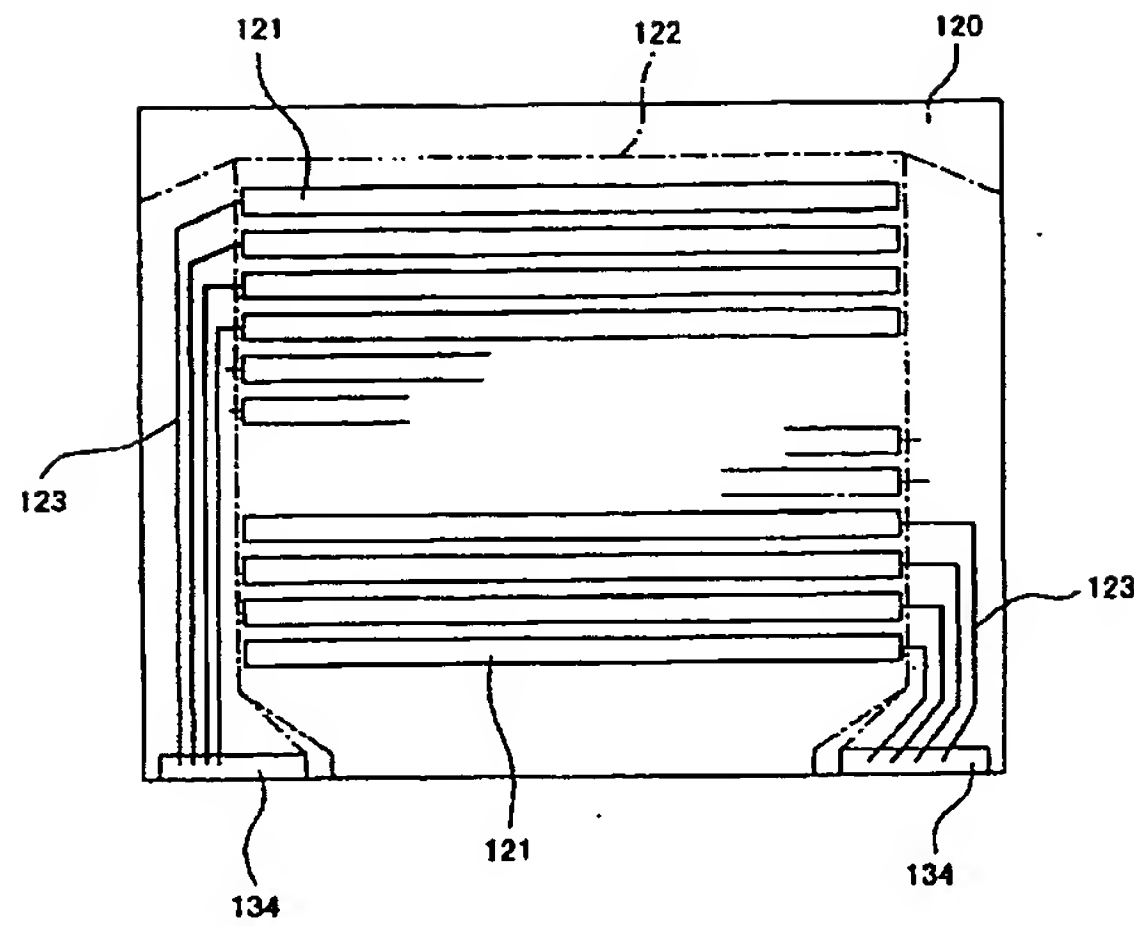
【図 24】



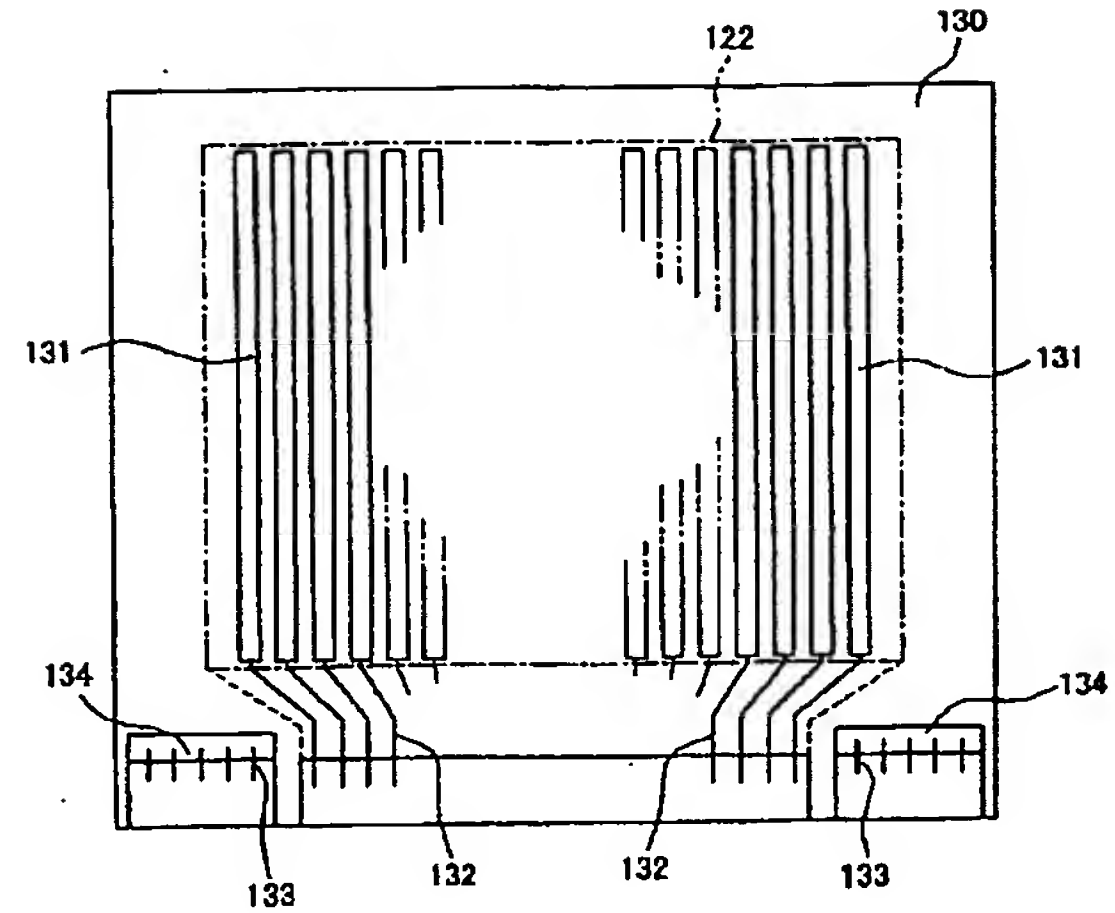
【図 25】



【図 31】



【図 32】



フロントページの続き

(72) 発明者 百瀬 洋一
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内
(72) 発明者 田中 孝昭
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内
(72) 発明者 本田 賢一
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内

F ターム (参考) 2H089 HA17 HA40 KA17 NA58 QA11
TA01 TA03 TA09 TA15 TA17
2H090 JA04 JA05 JB03 JC03 LA01
LA03 LA04
2H092 GA05 GA38 GA39 GA41 GA42
GA44 GA60 HA12 HA19 HA25
JA24 KB05 MA11 MA17 NA25
NA28 PA01 PA04 PA06 PA08
PA11 PA12